

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 A 5 K 0 3 4
// H 0 4 L 29/08		H 0 4 L 13/00	3 0 7 A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 89 頁)

(21)出願番号 特願2000-519568(P2000-519568)
 (86)(22)出願日 平成10年11月3日(1998.11.3)
 (85)翻訳文提出日 平成12年5月2日(2000.5.2)
 (86)国際出願番号 P C T / U S 9 8 / 2 3 4 2 8
 (87)国際公開番号 W O 9 9 / 2 3 8 4 4
 (87)国際公開日 平成11年5月14日(1999.5.14)
 (31)優先権主張番号 0 8 / 9 6 3 , 3 8 6
 (32)優先日 平成9年11月3日(1997.11.3)
 (33)優先権主張国 米国 (U S)

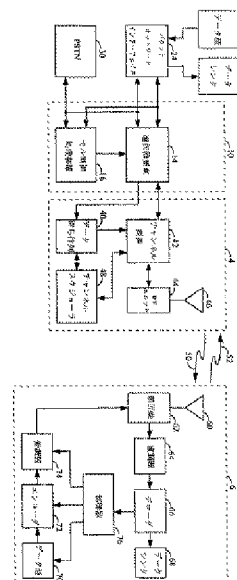
(71)出願人 クゥアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州
 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
 (72)発明者 バドバニ、ロベルト
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州
 92130 サン・ディエゴ、ペンフィールド・ポイント 13593
 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高率パケットデータ伝送の方法および装置

(57)【要約】

可変率伝送の可能なデータ通信システムにおいて、高率パケットデータ伝送が順方向リンクの利用を改善し、かつ伝送遅れを減少する。順方向リンクでのデータ伝送は時間多重化され、基地局は1つのモバイル局へ各時間スロットで順方向リンクにより支持された最高のデータ率で伝送する。データ率はモバイル局で測定されるとき順方向リンク信号の最も大きいC/I測定により決定される。誤って受信されたデータパケットの決定で、モバイル局は基地局に戻すNACKメッセージを伝送する。NACKメッセージは誤って受信されたデータパケットの再伝送をもたらす。データパケットはデータパケット内の各データユニットを確認するシーケンス数の使用によりシーケンスの外へ伝送され得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 未決定のデータ伝送のモバイル局を呼出し、
少なくとも1つの基地局からの順方向リンク信号のC/Iを測定し、
一組のパラメタに基づいて選択された基地局を選択し、
前記選択された基地局を識別し、
前記選択された基地局へデータ要求メッセージを送り、
前記選択された基地局から前記データ要求メッセージに従ったデータ率でデータを伝送するステップを含む少なくとも1つの基地局からモバイル局への高速パケットデータ伝送の方法。

【請求項2】 前記測定し、選択し、識別し、かつ送るステップは前記データ伝送が完了するまで各時間スロットで実行される請求項1の方法。

【請求項3】 前記測定するステップが順方向の活動ビットの受信された値を考慮することにより実行される請求項1の方法。

【請求項4】 前記測定するステップが前記モバイル局の活動的な組にある全ての基地局からの順方向リンクパイロット信号で実行される請求項1の方法。

【請求項5】 付加的な基地局の伝送パワーが予定の閾値を超えるなら、付加的な基地局が前記モバイル局の前記活動的な組に加えられる請求項4の方法。

【請求項6】 前記選択するステップが前記順方向リンク信号のC/Iに基づいている請求項1の方法。

【請求項7】 前記選択するステップが前記順方向リンク信号の現在および前のC/Iに基づいている請求項1の方法。

【請求項8】 前記選択するステップが予定のヒステリシスに従って実行される請求項1の方法。

【請求項9】 前記予定のヒステリシスが時間に基礎をおいたヒステリシスである請求項8の方法。

【請求項10】 前記予定のヒステリシスがレベルに基礎をおいたヒステリシスである請求項8の方法。

【請求項11】 前記送るステップが前記選択された基地局に対応しているウォルシュコードで前記データ要求メッセージをカバーすることにより実行され

る請求項1の方法。

【請求項12】 前記ウォルシュコードが長さ128チップである請求項11の方法。

【請求項13】 前記データ要求メッセージが要求されたデータ率の表示である請求項1の方法。

【請求項14】 前記要求されたデータ率が複数の支持可能なデータ率の1つである請求項13の方法。

【請求項15】 前記支持可能なデータ率は前記モバイル局および前記選択された基地局が存在するセル内のC/Iの累積的な分布関数に従って選択される請求項14の方法。

【請求項16】 前記データ要求メッセージが伝送リンクの質の表示である請求項1の方法。

【請求項17】 前記データ要求メッセージが時間スロットの早い部分を占める請求項1の方法。

【請求項18】 前記伝送するステップが前記モバイル局の先行に基づいたスケジューラによってスケジュールされる請求項1の方法。

【請求項19】 前記伝送するステップが各時間スロットにおいて前記少なくとも1つの基地局のせいぜい1つからである請求項1の方法。

【請求項20】 前記選択された基地局が各時間スロットで1つのモバイル局へ伝送する請求項1の方法。

【請求項21】 前記選択された基地局が前記選択された基地局の最大またはそれに近い利用可能な伝送パワーで伝送する請求項1の方法。

【請求項22】 前記伝送するステップが直交ウォルシュチャンネルを使用して実行される請求項1の方法。

【請求項23】 各直交ウォルシュチャンネルが固定されたデータ率を有する請求項22の方法。

【請求項24】 前記伝送するステップが直角位相シフトキーを使用して実行される請求項1の方法。

【請求項25】 前記伝送するステップが直角振幅変調を使用して実行され

る請求項1の方法。

【請求項26】 前記伝送するステップが指向性ビームを使用して実行される請求項1の方法。

【請求項27】 前記データが前記モバイル局ヘデータパケットで伝送される請求項1の方法。

【請求項28】 前記データパケットが全てのデータ率について固定されたサイズである請求項27の方法。

【請求項29】 前記データパケットが1つまたはそれ以上の時間スロットに亘って伝送される請求項27の方法。

【請求項30】 各データパケットがプリアンプルを含む請求項27の方法。

【請求項31】 前記プリアンプルが長いPNコードで拡散される請求項30の方法。

【請求項32】 前記プリアンプルの長さが前記データ率に基づいている請求項30の方法。

【請求項33】 各データパケットがデータユニットを含み、各データユニットがシーケンス数により識別される請求項27の方法。

【請求項34】 前記モバイル局により受信されなかったデータユニットのために否定応答(NACK)メッセージを伝送するステップをさらに含む請求項33の方法。

【請求項35】 前記NACKメッセージに従って前記モバイル局により受信されなかった前記データユニットを再伝送するステップをさらに含む請求項34の方法。

【請求項36】 前記モバイル局の活動的な組にある全ての基地局ヘデータを送るステップをさらに含む請求項1の方法。

【請求項37】 前記選択された基地局が残っているデータの予言的な決定に基づいて伝送する請求項36の方法。

【請求項38】 少なくとも1つの基地局の各々からパイロット信号を第1に伝送し、

前記少なくとも1つの基地局からの前記パイロット信号のC/Iを測定し、

一組のパラメタに基づいて選択された基地局を選択し、
前記選択された基地局を識別し、
前記選択された基地局へデータ要求メッセージを送り、
前記選択された基地局から前記データ要求メッセージに従ったデータ率でデータを第2に伝送するステップを含むCDMA通信システムにおける少なくとも1つの基地局からモバイル局へ的高速パケットデータ伝送の方法。

【請求項39】 前記測定し、選択し、識別し、かつ送るステップは前記データ伝送が完了するまで各時間スロットで実行される請求項38の方法。

【請求項40】 前記送るステップが前記選択された基地局に対応しているウォルシュコードで前記データ要求メッセージをカバーすることにより実行される請求項38の方法。

【請求項41】 前記データ要求メッセージが要求されたデータ率の表示である請求項38の方法。

【請求項42】 前記データ要求メッセージが伝送リンクの質の表示である請求項38の方法。

【請求項43】 前記選択された基地局が各時間スロットで1つのモバイル局へ伝送する請求項38の方法。

【請求項44】 前記選択された基地局が前記選択された基地局の最大またはそれに近い利用可能な伝送パワーで伝送する請求項38の方法。

【請求項45】 データが前記モバイル局へデータパケットで伝送され、前記データパケットが1つまたはそれ以上の時間スロットに亘って伝送される請求項38の方法。

【請求項46】 各データパケットがデータユニットを含み、各データユニットがシーケンス数により識別される請求項45の方法。

【請求項47】 前記モバイル局により受信されなかったデータユニットのために否定応答(NACK)メッセージを伝送するステップをさらに含む請求項46の方法。

【請求項48】 前記NACKメッセージに従って前記モバイル局により受信されなかった前記データユニットを再伝送するステップをさらに含む請求項47の方

法。

【請求項49】 順方向リンク信号内の呼出しメッセージをモバイル局へ伝送する少なくとも1つの基地局の各々内の送信機と、

前記呼出しメッセージを受信し、かつ前記少なくとも1つの基地局内の送信機からの前記順方向リンク信号のC/I測定を実行する前記1つのモバイル局内の受信機と、

前記C/I測定を受信するため前記受信機に接続され、選択された基地局を識別する少なくとも1つのモバイル局の各々内の制御器と、

データ要求メッセージを伝送するため前記制御器に接続された前記モバイル局内の送信機とを含み、

前記選択された基地局内の前記送信機が前記データ要求メッセージに従ったデータ率でデータを伝送する、少なくとも1つの基地局からモバイル局への高速パケットデータ伝送の装置。

【請求項50】 前記受信機が各時間スロットで前記C/I測定を実行し、前記制御器が各時間スロットで前記選択された基地局を識別し、前記モバイル局内の前記送信機が前記データ要求メッセージを各時間スロットに伝送する請求項49の装置。

【請求項51】 前記受信機が順方向活動ビットの受信された値を考慮することにより前記C/I測定を実行する請求項49の装置。

【請求項52】 前記モバイル局内の前記送信機が、前記選択された基地局に対応しているウォルシュコードで前記データ要求メッセージをカバーするウォルシュカバー要素をさらに含む請求項49の装置。

【請求項53】 前記少なくとも1つの基地局がさらに記憶データの待ち行列を含む請求項49の装置。

【請求項54】 逆方向リンク信号の複数の支持可能なデータ率の1つで高率伝送の要求を送り、

前記高率伝送の要求を受信しかつ許可し、

前記許可を前記モバイル局へ送り、

前記複数の支持可能なデータ率の1つでデータを伝送するステップを含むモバ

イル局から少なくとも1つの基地局への高速パケットデータ伝送の方法。

【請求項55】 前記モバイル局が前記少なくとも1つの基地局からの許可なしに低いデータ率でデータを伝送する請求項54の方法。

【請求項56】 データパケットを受信し前記データパケットを符号化されたパケットに符号化するエンコーダと、

前記符号化されたパケットを受信しパンクチャされたパケットを供給するため前記符号化されたパケットの一部をパンクチャするフレームパンクチャ要素と、

前記フレームパンクチャ要素に接続され、前記パンクチャされたパケットを受信し前記パンクチャされたパケットを並行チャンネルに多重化する可変率制御器と、

前記可変率制御器に接続され、前記並行チャンネルを受信し直交チャンネルを供給するためウォルシュカバーで前記並行チャンネルをカバーするウォルシュカバー要素と、

前記ウォルシュカバー要素に接続され、前記直交チャンネルを受信しスケール合わせされたチャンネルを供給するため前記直交チャンネルをスケール合わせする利得要素とを含む高速パケットデータ伝送の送信機。

【請求項57】 前記並行チャンネルの各々が固定データ率を有する請求項56の送信機。

【請求項58】 前記利得要素に接続され、ウォルシュチャンネルを供給するため前記スケール合わせされたチャンネルを有するパイロットおよびパワー制御バーストを多重化するマルチプレксаをさらに含む請求項56の送信機。

【請求項59】 前記パイロットおよびパワー制御バーストが各時間スロット内の固定された位置に置かれる請求項58の送信機。

【請求項60】 前記パイロットおよびパワー制御バーストが各時間スロット内の2つの位置に供給される請求項58の送信機。

【請求項61】 前記利得要素に接続され、ウォルシュチャンネルを供給するため前記スケール合わせされたチャンネルを有するプリアンプルを多重化するマルチプレксаをさらに含む請求項56の送信機。

【請求項62】 前記フレームパンクチャ要素および前記可変率制御器間に

挿入され、前記パンクチャされたパケットをかき混ぜシーケンスでかき混ぜるかき混ぜ器をさらに含む請求項56の送信機。

【請求項63】 前記ウォルシュカバーの各々が長さ16ビットである請求項56の送信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の背景

I. 発明の分野

本発明はデータ通信に関する。なお特に、本発明は高率パケットデータ伝送の新規かつ改良された方法および装置に関する。

II. 関連技術の記述

今日の通信システムは応用の多様性を支持することを要求される。かかる通信システムの1つは“2重モード広帯域スペクトラム拡散セルラーシステムのTIA/EIA/IS-95モバイル局－基地局互換性標準”以下IS-95標準として参照される、に適合する符号分割多元接続（CDMA）システムである。CDMAシステムは地上リンクでユーザ間の音声およびデータ通信を許容する。多元接続通信システムにおけるCDMA技術の使用は、共に本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた“サテライトまたは地上中継器を使用するスペクトラム拡散多元接続通信システム”と題するU. S. 特許No. 4,901,307、および“CDMAセルラー電話システムにおける波形発生のシステムおよび方法”と題するU. S. 特許No. 5,103,459に開示される。

【0002】

この明細書において、基地局はモバイル局が通信するハードウェアと解釈する。セルは用語が使用される文脈に依存して、ハードウェアまたは地理学上のカバー領域と解釈する。セクタはセルの区分である。CDMAシステムのセクタがセルの属性を有するので、セルの用語に記述された教示はセクタに難なく拡張される。

【0003】

CDMAシステムにおいて、ユーザ間の通信は1つまたはそれ以上の基地局を通して伝えられる。1つのモバイル局の第1のユーザは基地局へ逆方向リンクでデータを伝送することにより第2モバイル局の第2ユーザと通信する。基地局はデータを受信し、他の基地局へデータを送ることができる。データは同じ基地局、または第2基地局の順方向リンクで第2モバイル局へ伝送される。順方向リンクは基地局からモバイル局への伝送を意味し、逆方向リンクはモバイル局から基地局への

伝送を意味する。IS-95システムにおいて、順方向リンクおよび逆方向リンクは別々の周波数を割り当てられる。

【0004】

モバイル局は通信中少なくとも1つの基地局と通信する。CDMAモバイル局はソフトハンドオフ中多数の基地局と同時に通信することができる。ソフトハンドオフは先の基地局とリンクを切る前に新しい基地局とリンクを確立するプロセスである。ソフトハンドオフは落とされた呼びの可能性を最少にする。ソフトハンドオフプロセス中1つ以上の基地局を通してモバイル局と通信を提供する方法およびシステムは、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた“CDMAセルラー電話システムにおけるモバイル援助ソフトハンドオフ”と題するU.S. 特許No. 5, 267, 261に開示される。ソフトハンドオフは、それによって通信が同じ基地局によりサービスされる多元セクタを越えて起るプロセスである。ソフトハンドオフのプロセスは本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた、1996年12月11日申請された“共通基地局のセクタ間でハンドオフを実行する方法および装置”と題する継続中のU.S. 特許出願No. 08/763, 498に詳細に記述される。

【0005】

無線データ応用の与えられた増大している需要のため、非常に高率的な無線データ通信システムの必要が重要性を増してきた。IS-95標準は通信量データおよび音声データを順方向および逆方向リンクで伝送することが可能である。固定されたサイズのコードチャンネルフレームに通信量データを伝送する方法は、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた“伝送のためのデータの形式化の方法および装置”と題するU.S. 特許No. 5, 504, 773に詳細に記述される。IS-95標準に従って、通信量データおよび音声データは、14.4Kbps高さのデータ率で20msec幅であるコードチャンネルフレームに区分される。

【0006】

音声サービスおよびデータサービス間の重要な違いは前者が厳正かつ固定された遅れ要求を課すということである。典型的に、会話フレームの一路全体の遅れは100msec以下でなくてはならない。対称的に、データ遅れはデータ通信システ

ムの効率を最適化するように使用される可変パラメタになることができる。特に、音声サービスにより寛大に扱われ得る遅れよりも暗示的により大きい遅れを要求するより効率的な誤り訂正コード化技術が利用され得る。データの例示的効率的なコード化の概要は、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた、1996年11月6日申請された“回旋的にコード化されたコード語を解読するソフト決定出力デコーダ”と題するU.S. 特許出願No. 08/743,688に記述される。

【0007】

音声サービスおよびデータサービス間の他の重要な違いは前者が全てのユーザのために固定されかつ共通のサービスの程度(GOS)を要求することである。典型的に、音声サービスを提供するデジタルシステムのため、これは全てのユーザについて固定されかつ等しい伝送率、および会話フレームの誤り率について最大許容値に中継する。対称的にデータサービスのため、GOSはユーザからユーザへ異なることができ、データ通信システムの全体の効率を増加するためパラメタ最適化され得る。データ通信システムのGOSは、予定のデータ量の伝送で増加された全遅れとして典型的に定義され、以後データパケットとして引用される。

【0008】

音声サービスおよびデータサービス間のもうひとつの重要な違いは、例示的CDMA通信システムにおいて、前者がソフトハンドオフにより提供される信頼できる通信リンクを要求することである。ソフトハンドオフは信頼性を増加するため2つまたはそれ以上の基地局から重複した伝送をもたらす。しかし、この付加的な信頼性は、誤りで受信されたデータパケットが再伝送されるので、データ伝送のためには要求されない。データサービスのため、ソフトハンドオフを支持するために使用される伝送パワーは付加的データを伝送するためにより効率的に使用され得る。

【0009】

データ通信システムの質および効果を測定するパラメタはデータパケットを伝送するために要求される伝送遅れおよびシステムの平均スループット率である。伝送遅れは、それが音声通信のためにするようにデータ通信において同じインパ

クトをもたないが、データ通信システムの質を測定するために重要な計量である。平均スループット率は通信システムのデータ伝送能力の効率のメジャーである。

【0010】

セルラーシステムにおいて任意の与えられたユーザの信号対ノイズおよび妨害比C/Iはカバレッジ領域内でユーザの位置の関数であることがよく知られている。与えられたサービスのレベルを維持するために、TDMAおよびFDMAシステムは周波数再使用技術により、即ち全部ではない周波数チャンネルおよび/またはタイムスロットが各基地局で使用される。CDMAシステムにおいて、同じ周波数割り当てがシステムの各セルに再使用され、それにより全体の効率を改善している。任意の与えられたユーザのモバイル局が達成するC/Iは、基地局からユーザのモバイル局へこの特定のリンクのため支持され得る情報率を決定する。本発明がデータ伝送の最大化を探求する伝送のために使用される特定の変調および誤り訂正方法があるとすれば、性能の与えられたレベルはC/Iの対応しているレベルで達成される。六角形のセルレイアウトを有し各セルに共通周波数を利用している理想的なセルラーシステムのため理想的セル内で達成されるC/Iの分布は計算され得る。

【0011】

任意の与えられたユーザにより達成されるC/Iは経路損失の関数であり、それは地上セルラーシステムについて r^{-3} から r^{-5} として増加し、ここに r は放射源への距離である。さらに、経路損失はラジオ波の経路内の人工物または自然の障害物によるランダム変化を受けやすい。これらのランダム変化は8 dBの標準偏差を有する対数正規分布のシャドウイングランダムプロセスとして典型的にモデルにされる。総方向基地局アンテナで理想的な六角形セルラーレイアウトのために達成された結果としてのC/I分布、 r^{-4} 伝播法則、および8 dBの標準偏差を有するシャドウイングプロセスは図18に示される。

【0012】

得られたC/I分布がもし時間の任意の瞬間および任意の位置でのみ達成され得るなら、モバイル局は各基地局への物理的距離に無関係に、最も大きいC/I値を

達成しているとして定義された最良の基地局により供給される。上述されたように経路損失のランダム特質のため、最も大きいC/I値を有する信号はモバイル局から最小物理的距離とは他であるものであり得る。対称的に、もしモバイル局が最小距離の基地局を経てのみ通信することであったなら、C/Iは実質的に降下され得る。それ故モバイル局にとって、全ての時間に最大限のC/I値を達成している最良の供給基地局へおよびから通信することが有利である。上記理想化されたモデルにおいておよび図18に示されたように、達成されたC/Iの値の範囲は、最高および最低値間の差が10,000と同じ大きさであり得るようであることがまた観察され得る。実際の実行において、範囲は典型的に略1：100または20 dBに制限される。それ故CDMA基地局のために以下の関係を保つので、100の係数だけ多く変化出来る情報ビット率でモバイル局に供給することが可能であり：

【数 1】

$$R_b = W \frac{(C/I)}{(E_b/I_o)}, \quad (1)$$

ここに、 R_b は特定のモバイル局への情報率を表わし、 W はスペクトラム拡散信号により占められる全帯域幅であり、 E_b/I_o は性能の与えられたレベルを達成するために要求される妨害密度を超えるビット毎のエネルギーである。事例として、もしスペクトラム拡散信号が1.2288MHzの帯域幅 W を占め、信頼できる通信が3 dBに等しい平均 E_b/I_o を要求するなら、最良の基地局で3 dBのC/I値を達成するモバイル局は1.2288Mbpsと同じ高さのデータ率で通信できる。他方もしモバイル局が隣接基地局から実質的な妨害を受け、-7 dBのC/Iのみ達成できるなら、信頼できる通信は122.88Kbpsより大きい率で支持されることが出来ない。平均スループットを最大にするために設計された通信システムは、それ故最良供給基地局から遠隔ユーザが信頼して支持できる最も高いデータ率 R_b で各遠隔ユーザに供給することを試みるであろう。本発明のデータ通信システムは、上に引用された特徴

を利用し、CDMA基地局からモバイル局へデータスループットを最大にする。

【0013】

発明の概要

本発明はCDMAシステムにおける高率パケットデータ伝送の新規かつ改良された方法および装置である。本発明は順方向および逆方向リンクのデータ伝送の手段を提供することによりCDMAシステムの効率を改善する。各モバイル局は1つまたはそれ以上の基地局と通信し、基地局との通信の持続のため制御チャンネルを監視する。制御チャンネルは、特定のモバイル局にアドレスされたページングメッセージであるデータの少量を伝送するため基地局により使用されることができ、全てのモバイル局にメッセージを放送する。ページングメッセージは基地局がモバイル局に伝送するための大量のデータを有することをモバイル局に通知する。

【0014】

本発明の目的はデータ通信システムにおいて順方向および逆方向リンク容量の利用を改善することにある。1つまたはそれ以上の基地局からのページングメッセージの受信で、モバイル局は時間スロット毎に順方向リンク信号（例えば順方向リンクパイロット信号）の信号対ノイズおよび妨害比（C/I）を測定し、現在および前のC/I測定を含み得る一組のパラメータを使用している最良の基地局を選択する。例示的实施例において、時間スロット毎に、モバイル局は、測定されたC/Iが信頼して支持できる最高のデータ率での伝送の要求を、ゆだねられたデータ要求（DRC）チャンネル上で選択された基地局に伝送する。選択された基地局はモバイル局から受信されたデータ率を超えないデータ率で、DRCチャンネル上にデータパケットのデータを伝送する。時間スロット毎に最良の基地局からの伝送により、改良されたスループットおよび伝送遅れが達成される。

【0015】

本発明の他の目的は、1つまたはそれ以上の時間スロットの持続のためピーク伝送パワーで選択された基地局からモバイル局へ、モバイル局により要求されたデータ率で伝送することにより性能を改善することにある。例示的CDMA通信システムにおいて、基地局は使用法における変化の理由のため利用可能な伝送パワーから予定のバックオフ（例えば3 dB）で運転する。かくして、平均伝送パワー

はピークパワーの半分である。しかし本発明においては、高速データ伝送が予定されかつパワーが典型的に分割（例えば伝送間で）されないので、利用可能なピーク伝送パワーからバックオフすることを必要としない。

【0016】

本発明の他の目的は、基地局が時間スロットの可変数として各モバイル局にデータパケットを伝送することを許容することにより効率を高めることにある。時間スロットから時間スロットへ異なる基地局から伝送する能力は、本発明のデータ通信システムが運転環境における変化に速やかに適応することを許容する。加えて、隣接しない時間スロットに亘ってデータパケットを伝送する能力は、データパケット内のデータユニットを確認するためシーケンス数の使用により本発明において可能である。

【0017】

本発明の他の目的は、中央制御器からモバイル局の活動的な組のメンバーである全ての基地局へ、特定のモバイル局にアドレスされたデータパケットを転送することにより柔軟性を増すことにある。本発明において、データ伝送は各時間スロットでモバイル局の活動的な組における任意の基地局から起り得る。各基地局はモバイル局へ伝送されるべきデータを含む待ち行列を含むので、効率的な順方向リンク伝送が最小処理遅れで起り得る。

【0018】

本発明の他の目的は、誤って受信されたデータユニットのため再伝送メカニズムを提供することである。例示的实施例において、各データパケットはシーケンス数により確認された各データユニットを有するデータユニットの予定数を含む。1つまたはそれ以上のデータユニットの不正確な受信で、モバイル局は基地局からの再伝送のため、逆方向リンクデータチャンネルに捕らえ損ねたデータユニットのシーケンス数を示している否定応答（NACK）を送る。基地局はNACKメッセージを受信し、誤って受信されたデータユニットを再伝送することができる。

【0019】

本発明の他の目的は、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた1997年1月29日に申請された、“無線通信システムにおけるソフトハ

ンドオフを実行するための方法および装置”と題するU. S. 特許出願No. 08/790, 497に記述された手順に基づいた通信の最良な基地局候補をモバイル局のために選択することである。例示的实施例において、基地局は、もし受信されたパイロット信号が予定の加算閾値を超えるならモバイル局の活動的な組に加えられ、もしパイロット信号が予定の落下閾値以下であるなら活動的な組から落されることができる。代わりの実施例において、基地局は、もし基地局の付加的なエネルギー（例えばパイロット信号により測られる）および既に活動的な組にある基地局のエネルギーが予定の閾値を超えるなら活動的な組に加えられ得る。この代わりの実施例を使用すると、伝送されたエネルギーがモバイル局で受信されたエネルギー全体の実質のない量を含む基地局は活動的な組に加えられない。

【0020】

本発明の他の目的は、モバイル局と通信にある基地局間の選択された基地局のみがDRCメッセージを区別することができ、それによって任意の与えられた時間スロットにおける順方向リンク伝送が選択された基地局からであることを確実にするような方法で、モバイル局のためにDRCチャンネル上でデータ率要求を伝送することである。例示的实施例において、モバイル局と通信にある各基地局は1つしかないウォルシュ(Walsh)コードを割り当てられる。モバイル局は選択された基地局に対応しているウォルシュコードでDRCメッセージをカバーする。他のコードがDRCメッセージをカバーするために使用されることができ、直交コードが典型的に利用されるけれどもウォルシュコードが好ましい。

【0021】

本発明の特徴、目的および利点は、同様な参照記号が図を通して対応的に同じものである図と組合せてとらえられるとき、以下に示される詳細な記述からより明らかになるであろう。

【0022】

好ましい実施例の詳細な記述

本発明のデータ通信システムの例示的实施例に従って、順方向リンクデータ伝送は順方向リンクおよびシステムにより支持され得る最大またはそれに近いデータ率で1つの基地局から1つのモバイル局へ（図1参照）起る。逆方向リンクデ

ータ通信は1つのモバイル局から1つまたはそれ以上の基地局へ起り得る。順方向リンク伝送の最大データの計算は以下に詳細に記述される。データはデータパケット内で区切られ、各データパケットは1つまたはそれ以上の時間スロット（即ちスロット）に亘って伝送される。各時間スロットで、基地局は基地局と通信にある任意のモバイル局へ直接データ伝送できる。

【0023】

最初に、モバイル局は予定の接続手順を使用して基地局と通信を確立する。この接続状態において、モバイル局は基地局からデータおよび制御メッセージを受信でき、データおよび制御メッセージを基地局へ伝送することができる。モバイル局はそれからモバイル局の活動的な組にある基地局から伝送のための順方向リンクを監視する。活動的な組はモバイル局と通信にある基地局のリストを含む。特に、モバイル局は、モバイル局で受信されたとき、活動的な組の基地局からの順方向リンクパイロットの信号対ノイズおよび妨害比（C/I）を測定する。もし受信されたパイロット信号が予定の加算閾値以上であるか、予定の落下閾値以下であるなら、モバイル局はこれを基地局へ報告する。基地局からの次のメッセージはそれぞれその活動的な組へまたは組から基地局を加算または削除するためモバイル局に向ける。モバイル局の種々な運転状態は以下に記述される。

【0024】

もし送るデータがないなら、モバイル局は遊び状態に戻り、基地局へのデータ率情報の伝送を中断する。モバイル局が遊び状態にある間、モバイル局はページングメッセージのため活動的な組の1つまたはそれ以上の基地局からの制御チャンネルを監視する。

【0025】

もしモバイル局に伝送されるべきデータがあるなら、データは中央制御器により活動的な組の全ての基地局に送られ、各基地局で待ち行列に記憶される。ページングメッセージはそれから、1つまたはそれ以上の基地局によりそれぞれの制御チャンネル上でモバイル局に送られる。モバイル局が基地局間を切り換えている時でさえ受信を確保するため、基地局は複数の基地局を横切って同じ時間に全てのかかるページングメッセージを伝送してもよい。モバイル局はページングメ

ッセージを受信するため、1つまたはそれ以上の制御チャンネルの信号を復調し
かつ解読する。

【0026】

ページングメッセージの解読で、かつデータ伝送が完了されるまで各時間スロ
ットについて、モバイル局はモバイル局で受信されたとき、活動的な組の基地局
からの順方向リンク信号のC/Iを測定する。順方向リンク信号のC/Iはそれぞれの
パイロット信号を測定することにより得られ得る。モバイル局はそれから一組の
パラメタに基づいて最良基地局を選択する。パラメタのその組は現在および前の
C/I測定、およびビット誤り率またはパケット誤り率を含み得る。例えば、最良
の基地局は最も大きいC/I測定に基づいて選択され得る。モバイル局はそれから
最良の基地局を確認し、データ要求チャンネル（以後DRCチャンネルとして引用
される）にデータ要求メッセージ（以後DRCメッセージとして引用される）を選
択された基地局に伝送する。DRCメッセージは要求されたデータ率、あるいは代
わりに順方向リンクチャンネルの質の表示（例えばC/I測定それ自身、ビット誤
り率、またはパケット誤り率）を含み得る。例示的实施例において、モバイル局
は基地局を1つしかなく識別するウォルシュコードの使用により、特定の基地局に
DRCメッセージの伝送を向け得る。DRCメッセージ記号は1つしかないウォルシュコ
ードで排他的OR（XOR）される。モバイル局の活動的な組にある各基地局が1つし
かないウォルシュコードにより確認されるので、正確なウォルシュコードでモバイ
ル局により実行されるように同一なXOR演算を実行する選択された基地局のみがD
RCメッセージを正確に解読できる。基地局は順方向リンクデータを最高の可能な
率で効率的に伝送するため、各モバイル局からの率制御情報を使用する。

【0027】

各時間スロットで、基地局はデータ伝送のため呼出されたモバイル局の幾つか
を選択できる。基地局はそれから、モバイル局から受信されたDRCメッセージの
最近の値に基づいて選択されたモバイル局へデータを伝送するためのデータ率を
決定する。加えて、基地局はそのモバイル局に1つしかない拡散コードを使用す
ることにより特定のモバイル局への伝送を1つしかなく確認する。例示的实施例
において、この拡散コードはIS-95標準により定義された長い擬似ノイズ(PN)コ

ードである。

【0028】

データパケットが意図されるため、モバイル局はデータ伝送を受信し、データパケットを解読する。各データパケットは複数のデータユニットを含む。例示的实施例において、データユニットは8つの情報ビットを含み、異なるデータユニットサイズが定義され得るけれども本発明の範囲内である。例示的实施例において、各データユニットはシーケンス数と連合され、モバイル局は誤ったまたは複製伝送の何れかを確認することができる。かかる結果において、モバイル局は逆方向リンクデータチャンネルを経て、間違っているデータユニットのシーケンス数を通信する。モバイル局からデータメッセージを受信する基地局制御器はそれから、データユニットがモバイル局により受信されなかったこの特定のモバイル局と通信している全ての基地局に指示する。基地局はそれからかかるデータユニットの再伝送を予定する。

【0029】

データ通信システムにおける各モバイル局は逆方向リンク上の多元基地局と通信できる。例示的实施例において、本発明のデータ通信システムは複数の理由のため逆方向リンクのソフトハンドオフおよびソフトター (softer) ハンドオフを支持する。第1にソフトハンドオフは逆方向リンクの付加的な容量を消費せず、むしろモバイル局は少なくとも1つの基地局が信頼してデータを解読できるような最小のパワーレベルでデータを伝送することを許容する。第2に、より多くの基地局による逆方向リンク信号の受信は、伝送の信頼性を増大し、基地局における付加的なハードウェアのみを必要とする。

【0030】

例示的实施例において、本発明のデータ伝送システムの順方向リンク容量はモバイル局の率要求により決定される。順方向リンク容量における付加的な利得は指向性アンテナおよび/または適応性空間周波数フィルタにより達成され得る。方向性伝送を提供する例示的方法および装置は、共に本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた1995年12月20日申請の“多元ユーザ通信システムにおける伝送データ率を決定する方法および装置”と題する継続中のU.

S. 特許出願No. 08/575, 049、および1997年9月8日申請の“直交スポットビーム、セクタおよびピコセルを提供する方法および装置”と題するU. S. 特許出願No. 08/925, 521に記述される。

(1) システムの記述

図を参照すると、図1は多数のセル2a-2gを含む本発明の例示的データ通信システムを表わす。各セル2は対応している基地局4によりサービスされる。種々のモバイル局6がデータ通信システムを通して伝播される。例示的实施例において、各モバイル局6は各時間スロットで順方向リンクのせいぜい1つの基地局4と通信するが、モバイル局6がソフトハンドオフにあるか否かに依存して、逆方向リンクの1つまたはそれ以上の基地局4と通信にあり得る。例えば、基地局4aはモバイル局6aに排他的にデータを伝送し、基地局4cは時間スロットnで順方向リンクのモバイル局6cに排他的データを伝送する。図1において、矢の実線は基地局4からモバイル局6へのデータ伝送を示す。矢の破線はモバイル局6がパイロット信号を受信しているが、基地局4からのデータ伝送はない。逆方向リンク通信は単純化のため図1に示されない。

【0031】

図1に示されるように、各基地局4はなるべく任意の与えられた瞬間に1つのモバイル局6へデータを伝送する。モバイル局6、特にセル境界に近く位置したそれらは多数の基地局4からパイロット信号を受信し得る。もしパイロット信号が予定の閾値以上であるなら、モバイル局6は基地局4がモバイル局6の活動的な組に加えられることを要求し得る。例示的实施例において、モバイル局6は活動的な組のゼロまたは1つのメンバーからデータ伝送を受信できる。

【0032】

本発明のデータ通信システムの基本サブシステムを示すブロック図が図2に示される。基地局制御器10はパケットネットワークインターフェイス24、PSTN30、およびデータ通信システムにおける全ての基地局4（単純化のためただ1つの基地局4のみが図2に示される）と接する。基地局制御器10はデータ通信システムにおけるモバイル局6およびパケットネットワークインターフェイス24およびPSTN30間の通信を整合する。PSTN30は標準電話ネットワーク（図2に示されない）を

通してユーザと接する。

【0033】

基地局制御器10は、単純化のため図2に1つだけが表示されたけれども、多くの選択器要素14を含む。1つの選択器要素14は1つまたはそれ以上の基地局4および1つのモバイル局6間の通信を制御するために割り当てられる。もし選択器要素14がモバイル局6に割り当てられなかったなら、セル制御処理装置16はモバイル局6を呼出す必要を通知される。セル制御処理装置16はそれからモバイル局6を呼出すために基地局4を指示する。

【0034】

データ源20はモバイル局6に伝送されるべきデータを含む。データ源20はパケットネットワークインターフェイス24にデータを供給する。パケットネットワークインターフェイス24はデータを受け、選択要素14にデータを発送する。選択器要素14はモバイル局6と通信にある各基地局4へデータを送る。各基地局4はモバイル局6へ伝送されるべきデータを含むデータ待ち行列40を維持する。

【0035】

例示的实施例において、順方向リンク上で、データパケットはデータ率から独立しているデータの予定の量を引用する。データパケットは他の制御およびコード化するビットで形式化されかつ符号化される。もしデータ伝送が多数のウォルシュチャンネルに亘って起るなら、符号化されたパケットは並行な流れに非多重化され、各流れは1つのウォルシュチャンネルによって伝送される。

【0036】

データはデータパケットでデータ待ち行列40からチャンネル要素42へ送られる。各データパケットのため、チャンネル要素42は必要な制御欄を挿入する。データパケット、制御欄、フレームチェックシーケンスビットおよびコード末尾ビットが形式化されたパケットを含む。チャンネル要素42はそれから、1つまたはそれ以上の形式化されたパケットを符号化し、かつ符号化されたパケット内に記号をインターリーブ（または再順序付け）する。次に、インターリーブされたパケットはスクランブリングシーケンスでかき混ぜられ、ウォルシュカバーでカバーされ、長いPNコードおよび短いPN_IおよびPN_Qコードで拡散される。拡散されたデ

ータはRFユニット44内の送信機により直角変調され、濾波され、かつ増幅される。順方向リンク信号はアンテナ46を通して順方向リンク50に空中を越えて伝送される。

【0037】

モバイル局6で、順方向リンク信号はアンテナ60により受信され、前部端62内の受信機へ発送される。受信機は信号を濾波し、増幅し、直角復調しかつ量子化する。ディジタル化された信号は復調器 (DEMOD) 64に供給され、そこでそれは長いPNコードおよび短いPN_TおよびPN_Rコードで脱拡散され、ウォルシュカバーで脱カバーされ、かつ同一のスクランプリングシーケンスで脱かき混ぜられる。復調されたデータは基地局4でなされた信号処理機能の逆、特に脱インターリーブ、解読およびフレームチェック機能を実行するデコーダ66へ供給される。解読されたデータはデータシンク68へ供給される。上述されたように、ハードウェアは順方向リンク上でデータ、メッセージ、音声、ビデオ、および他の通信を支持する。

【0038】

システム制御およびスケジュール機能は多くの手段により達成され得る。チャンネルスケジューラ48の設置は中央化または分散化制御/スケジュール処理が望まれるか否かに依存する。例えば、分散化処理のため、チャンネルスケジューラ48は各基地局4内に設置され得る。逆に、中央化処理のため、チャンネルスケジューラ48は基地局制御器10内に設置され、多数の基地局4のデータ伝送を調整するように設計され得る。上記記述された機能の他の手段は熟考され得、本発明の範囲内である。

【0039】

図1に示されるように、モバイル局6はデータ通信システムを通して伝播され、順方向リンクでゼロまたは1つの基地局4と通信にあり得る。例示的实施例において、チャンネルスケジューラ48は1つの基地局4の順方向リンクデータ伝送を調整する。例示的实施例において、チャンネルスケジューラ48は基地局4内のデータ待ち行列40およびチャンネル要素42に接続し、モバイル局6に伝送するデータの量を示す待ち行列サイズ、およびモバイル局6からのDRCメッセージを受け

る。チャンネルスケジューラ48は最大データスループットおよび最小伝送遅れのシステム目標が最適化されるように高率データ伝送をスケジュールする。

【0040】

例示的实施例において、データ伝送は通信リンクの質に一部基づいてスケジュールされる。リンク質に基づいた伝送率を選択する例示的な通信システムは、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた1996年9月11日申請の“セルラー環境における高速データ通信を提供する方法および装置”と題するU.S. 特許出願No. 08/741, 320に開示される。本発明において、データ通信をスケジュールすることはユーザのGOS、待ち行列サイズ、データの型、既に経験された遅れの量、およびデータ伝送の誤り率のような付加的な考慮に基礎を置かれ得る。これらの考慮は、共に本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた1997年2月11日申請の“順方向リンク率スケジューリングの方法および装置”と題するU.S. 特許出願No. 08/798, 951、および1997年8月20日申請の“逆方向リンク率スケジューリングの方法および装置”と題するU.S. 特許出願No. _____に詳細に記述される。他の要因がデータ伝送スケジューリングに考慮され、本発明の範囲内である。

【0041】

本発明のデータ通信システムは逆方向リンクのデータおよびメッセージ伝送を支持する。モバイル局6内に、制御器76がデータおよびメッセージをエンコーダ72に発送することによりデータおよびメッセージ伝送を処理する。制御器76はマイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、ディジタル信号処理(DSP)チップ、またはここに記述されたような機能を実行するためにプログラムされたASICで実施され得る。

【0042】

例示的实施例において、エンコーダ72は前述のU.S. 特許No. 5, 504, 773に記述されたブランクおよびバースト信号データ形式と矛盾しないでメッセージを符号化する。エンコーダ72はそれから、一組のCRCビットを発生および添付し、一組のコード末尾ビットを添付し、データおよび添付されたビットを符号化し、かつ符号化されたデータ内に記号を再順序付けする。インターリーブされたデータは

変調器 (MOD) 74に供給される。

【0043】

変調器74は多くの実施例で実施され得る。例示的实施例（図13参照）において、インターリーブされたデータはウォルシュコードでカバーされ、長いPNコードで拡散され、さらに短いPNコードで拡散される。拡散されたデータは前部端62内の送信機に供給される。送信機は変調し、濾波し、増幅し、かつ逆方向リンク信号をアンテナ46を通して逆方向リンク52で空中に伝送する。

【0044】

例示的实施例において、モバイル局6は長いPNコードに従って逆方向リンクデータを拡散する。各逆方向リンクチャンネルは共通の長いPNシーケンスの時間的なオフセットに従って定義される。2つの異なるオフセットで、結果としての変調シーケンスが相互関係をなくされる。モバイル局6のオフセットはモバイル局6の1つしかない数字識別に従って決定され、IS-95の例示的实施例において、モバイル局6がモバイル局特定識別数字である。かくして、各モバイル局6は、その1つしかない電子的連続数字に従って決定される1つの関連のない逆方向リンクチャンネルに伝送する。

【0045】

基地局4で、逆方向リンク信号はアンテナ46により受信され、RFユニット44に供給される。RFユニット44は濾波し、増幅し、復調し、信号を量子化し、デジタル化された信号をチャンネル要素42へ供給する。チャンネル要素42は短いPNコードと長いPNコードでデジタル化された信号を脱拡散する。チャンネル要素42はまたウォルシュコードで脱カバー、およびパイロットおよびDRC抜き取りを実行する。チャンネル要素42はそれから、復調されたデータを再順序付けし、脱インターリーブされたデータを解読し、かつCRCチェック機能を実行する。解読されたデータ、例えばデータまたはメッセージは選択器要素14に供給される。選択器要素14はデータおよびメッセージを適当な行き先へ発送する。チャンネル要素42はまた逆方向データパケットの状態を表わす質指示を選択器要素14へ転送してもよい。

【0046】

例示の実施例において、モバイル局6は3つの運転状態の1つにあり得る。モバイル局6の種々の運転状態間の移行を示す例示の状態図が図17に示される。アクセス状態902において、モバイル局6は接続プロンプトを送り、基地局4によるチャンネル割り当てを待つ。チャンネル割り当てはパワー制御チャンネルおよび周波数割り当てのような資源の割り当てを含む。もしモバイル局6が呼出され、やがて来るデータ伝送に変えられるなら、あるいはもしモバイル局6が逆方向リンクにデータを伝送するなら、モバイル局6はアクセス状態902から接続状態904へ移行できる。接続状態904において、モバイル局6はデータを交換（例えば送信または受信）し、ハンドオフ運転を実行する。リリース手順の完了で、モバイル局6は接続状態904から遊状態906へ移行する。モバイル局6はまた、基地局4との接続を拒絶されると、アクセス状態902から遊状態906へ移行できる。遊状態906において、モバイル局6は受信しおよび順方向制御チャンネルのメッセージを解釈することによりオーバーヘッドおよびページングメッセージを聞き、遊状態906からハンドオフ手順を実行する。モバイル局6は手順を開始することによりアクセス状態902へ移行できる。図17に示された状態図は説明のため示された例示の状態定義のみである。他の状態図がまた利用され得、本発明の範囲内である。

（2）順方向リンクデータ伝送

例示の実施例において、モバイル局6および基地局4間の通信の開始はCDMAシステムのためのそれと似た方法で起る。呼び設定の完成の後、モバイル局6はページングメッセージの制御チャンネルを監視する。接続状態にある間、モバイル局6は逆方向リンクにパイロット信号の伝送を始める。

【0047】

本発明の順方向リンク高率データ伝送の例示の流れ図が図12に示される。もし基地局4がモバイル局6へ伝送するデータを有するなら、基地局4はブロック502で制御チャンネルにモバイル局6へアドレスされたページングメッセージを送る。ページングメッセージはモバイル局6のハンドオフ状態に依存して1つまたは多数の基地局4から送られ得る。ページングメッセージの受信で、モバイル局6はブロック504によりC/I測定プロセスを始める。順方向リンク信号のC/Iは以下に記述される方法の1つまたは組合せから計算される。モバイル局6はそれから、最

良のC/I測定に基づいた要求されたデータ率を選択し、ブロック506でDRCチャンネルにDRCメッセージを伝送する。

【0048】

同じ時間スロット内で、基地局4はブロック508によりDRCメッセージを受信する。もし次の時間スロットがデータ伝送のために利用可能なら、基地局4はブロック510により要求されたデータ率でモバイル局6へデータを伝送する。モバイル局6はブロック512でデータ伝送を受信する。もし次の時間スロットが利用可能であるなら、基地局4はブロック514でバケットの残りを伝送し、モバイル局6はブロック516でデータ伝送を受信する。

【0049】

本発明において、モバイル局6は1つまたはそれ以上の基地局4と同時に通信し得る。行動はモバイル局6がソフトハンドオフにあるかないかに依存されたモバイル局6により取られる。これらの2つの場合は以下に別々に議論される。

(3) ハンドオフのない場合

ハンドオフのない場合に、モバイル局6は1つの基地局4と通信する。図2を参照すると、特定のモバイル局6のために予定されたデータは、そのモバイル局6との通信を制御するために割り当てられた選択器要素14に供給される。選択器要素14は基地局4内のデータ待ち行列40にそのデータを転送する。基地局4はデータを待ち行列にし、制御チャンネルにページングメッセージを伝送する。基地局4はそれから、モバイル局6からのDRCメッセージのため逆方向リンクDRCチャンネルを監視する。もしDRCチャンネルで信号が検出されなかったなら、基地局4はDRCメッセージが検出されるまでページングメッセージを再伝送できる。再伝送試みの予定回数の後に、基地局4はモバイル局6を呼ぶプロセスまたは再開を終了できる。

【0050】

例示的实施例において、モバイル局6はDRCチャンネルで基地局4に要求されたデータ率をDRCメッセージの形で伝送する。代替の実施例において、モバイル局6は順方向リンクチャンネルの質の表示（例えばC/I測定）を基地局4へ伝送する。例示的实施例において、3ビットDRCメッセージが基地局4によりソフト決定

で解読される。例示的实施例において、DRCメッセージは各時間スロットの始めの半分以上に伝送される。もしその時間スロットがこのモバイル局6へデータ伝送するために利用可能であるなら、基地局4はそれから、DRCメッセージを解読するため時間スロットの残りの半分を有し、次の引き続く時間スロットでデータ伝送のためのハードウェアを形作る。もし次の引き続く時間スロットが利用可能でないなら、基地局4は次の利用可能な時間スロットを待ち、新しいDRCメッセージのためDRCチャンネルを監視すること続ける。

【0051】

第1の実施例において、基地局4は要求されたデータ率で伝送する。この実施例はデータ率選択の重要な決定をモバイル局6に相談する。常に要求されたデータ率で伝送することは、モバイル局6が期待するデータ率を知る利点を有する。かくして、モバイル局6は要求されたデータ率に従って通信量チャンネルを復調および解読のみをする。基地局4は、データ率が基地局4により使用されていることを表示するメッセージをモバイル局6へ伝送しなくてはならないことはない。

【0052】

第1の実施例において、ページングメッセージの受信の後、モバイル局6は要求されたデータ率でデータを復調することを連続的に試みる。モバイル局6は順方向通信量チャンネルを復調し、デコーダにソフト決定記号を供給する。デコーダは記号を解読し、パケットが正確に受信されたか否かを決定するため、解読されたパケットのフレームチェックを実行する。もしパケットが誤って受信されたか、もしパケットが他のモバイル局6へ向けられたなら、フレームチェックはパケット誤りを表示するであろう。第1の実施例の代わりに、モバイル局6はスロット基準によりスロットのデータを復調する。例示的实施例において、モバイル局6は、以下に記述されるように、各伝送されたデータパケット内に組込まれたプリアンブルに基づいてデータ伝送がそれに向けられたか否かを決定することができる。かくして、もし伝送が他のモバイル局6へ向けられることが決定されたなら、モバイル局6は解読プロセスを終了できる。何れの場合においても、モバイル局6はデータユニットの不正確な受信を認めるため、基地局4へ否定応答（NACK）メッセージを伝送する。NACKメッセージの受信で、誤って受信されたデータユニ

ットは再伝送される。

【0053】

NACKメッセージの伝送はCDMAシステムにおいて誤り表示ビット(EIB)の伝送に似た方法で実施され得る。EIB伝送の実施および使用は、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた“伝送のためのデータの形式化の方法および装置”と題するU.S.特許No. 5,568,483に記述される。代わりに、NACKがメッセージと共に伝送され得る。

【0054】

第2の実施例において、データ率はモバイル局6からの入力で基地局4により決定される。モバイル局6はC/I測定を実行し、リンク質の表示(例えばC/I測定)を基地局4へ伝送する。基地局4は、待ち行列サイズおよび利用可能な伝送パワーのような、基地局4に利用可能な資源に基づいて要求されたデータ率を調節できる。調節されたデータ率は、調節されたデータ率でのデータ伝送に先立って、あるいは同時にモバイル局6へ伝送され得、またはデータパケットの符号化に暗に含まれ得る。モバイル局6がデータ伝送の前に調節されたデータ率を受信する第1の場合において、モバイル局6は第1の実施例において記述された方法で受信されたパケットを復調しかつ解読する。調節されたデータ率がデータ伝送と同時にモバイル局6へ伝送される第2の場合において、モバイル局6は順方向通信量チャンネルを復調し、復調されたデータを記憶する。調節されたデータ率の受信で、モバイル局6は調節されたデータ率に従ってデータを解読する。そして調節されたデータ率が符号化されたデータパケットに暗に含まれる第3の場合において、モバイル局6は全ての候補率を復調および解読し、解読されたデータの選択のため伝送率を帰納的に決定する。率決定を行なう方法および装置は、共に本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた1996年10月18日申請の“可変率通信システムにおける受信データの率を決定する方法および装置”と題するU.S.特許出願No. 08/730,863、およびまた____年____月____日申請の“可変率通信システムにおける受信データの率を決定する方法および装置”と題する特許申込みNo. PA436に詳細に記述される。上に記述された全ての場合について、もしフレームチェックの結果が否定であるなら、モバイル局6は上述されたよう

にNACKメッセージを送信する。

【0055】

以後の議論は、さもなくば表示されるときを除いて、モバイル局6が要求されたデータ率のDRCメッセージ表示を基地局4へ伝送する第1の実施例に基づいている。しかし、ここに開示された発明の概念はモバイル局6がリンク質の表示を基地局4へ伝送する第2の実施例に等しく適用可能である。

(4) ハンドオフの場合

ハンドオフの場合に、モバイル局6は逆方向リンクで多数の基地局4と通信する。例示的实施例において、特定のモバイル局6への順方向リンクのデータ伝送は1つの基地局4から起る。しかし、モバイル局6は多数の基地局4からのパイロット信号を同時に受信する。もし基地局4のC/I測定が予定の閾値以上なら、基地局4はモバイル局6の活動的な組に加えられる。ソフトハンドオフ指示メッセージ中、新しい基地局4は以下に記述される逆方向パワー制御(RPC)ウォルシュチャンネルへモバイル局6を割り当てる。モバイル局6とソフトハンドオフにある各基地局4は逆方向リンク伝送を監視し、それらのそれぞれのRPCウォルシュチャンネルにRPCビットを送る。

【0056】

図2を参照すると、モバイル局6との通信を制御するために割り当てられた選択器要素14はモバイル局6の活動的な組にある全ての基地局4へデータを転送する。選択器要素14からデータを受信する全ての基地局4はそれらのそれぞれの制御チャンネルでモバイル局6へページングメッセージを送信する。モバイル局6が制御状態にあるとき、モバイル局6は2つの機能を実行する。第1に、モバイル局6は最良のC/I測定であり得るパラメタの組に基づいて最良の基地局4を選択する。モバイル局6はそれからC/I測定に対応しているデータ率を選択し、選択された基地局4へDRCメッセージを送信する。モバイル局6はその特定の基地局4へ割り当てられたウォルシュカバーでDRCメッセージをカバーすることにより、特定の基地局4へDRCメッセージを直接伝送できる。第2に、モバイル局6は各次の時間スロットで要求されたデータ率に従って順方向リンク信号を復調することを試みる。

【0057】

ページングメッセージの伝送後、活動的な組にある全ての基地局4はモバイル局6からのDRCメッセージのためDRCチャンネルを監視する。再び、DRCメッセージがウォルシュコードでカバーされるので、同一のウォルシュカバーで割り当てられた選択された基地局4はDRCメッセージを脱カバーすることができる。DRCメッセージの受信で、選択された基地局4は次の利用可能な時間スロットでモバイル局6へデータを伝送する。

【0058】

例示的实施例において、基地局4は要求されたデータ率で複数のデータユニットを含んでいるパケットのデータをモバイル局6へ伝送する。もしデータユニットがモバイル局6により不正確に受信されたなら、NACKメッセージが活動的な組にある全ての基地局4へ逆方向リンクで伝送される。例示的实施例において、NACKメッセージが基地局4により復調されかつ復号化され、処理のため選択器要素14に転送される。NACKメッセージで、データユニットは上に記述されたような手順を使用して再伝送される。例示的实施例において、選択器要素14は全ての基地局4から受信されたNACK信号を1つのNACKメッセージに結合し、NACKメッセージを活動的な組の全ての基地局4へ送る。

【0059】

例示的实施例において、モバイル局6は最良のC/I測定における変化を検出でき、効率を改善するため各時間スロットで異なる基地局4からデータ伝送を動的に要求する。例示的实施例において、データ伝送は任意の与えられた時間スロットで1つの基地局4のみから起るので、活動的な組の他の基地局4は、たとえあったとしてもデータユニットがモバイル局6へ伝送されたことに気づかないかもしれない。例示的实施例において、伝送している基地局4はデータ伝送を選択器要素14に報告する。選択器要素14はそれから活動的な組の全ての基地局4へメッセージを送る。例示的实施例において、伝送されたデータはモバイル局6により正確に受信されたと仮定する。それ故、もしモバイル局6活動的な組の異なる基地局4からのデータ伝送を要求するなら、新しい基地局4は残っているデータユニットを伝送する。例示的实施例において、新しい基地局4は選択器要素14からの最後の伝送更新に従って伝送する。代わりに、新しい基地局4は、平均伝送率および選

択器要素14からの先の更新のような計量に基づいた予言的な体系を使用して伝送するため次のデータユニットを選択する。これらの機構は、効率の損失をもたらす異なる時間スロットで多数の基地局4により同じデータユニットの繰返しの再伝送を最小限にする。もし前の伝送が誤りで受信されたなら、各データユニットが以下に記述されるように1つしかないシーケンス数字により識別されるので、基地局4はこれらのデータユニットをシーケンス外で再伝送することができる。例示的实施例において、もしホール（即ち伝送されなかったデータユニット）が作られる（例えば、1つの基地局4と他の基地局4との間のハンドオフの結果として）なら、捕らえ損ねたデータユニットは誤って受信されたかのように考慮される。モバイル局6は捕らえ損ねたデータユニットに対応しているNACKメッセージを送し、これらのデータユニットは再伝送される。

【0060】

例示的实施例において、活動的な組にある各基地局4はモバイル局6へ伝送されるべきデータを含む独立なデータ待ち行列を維持する。選択された基地局4は、誤って受信されたデータユニットの再伝送のためおよび信号で知らせるメッセージを除いて、そのデータ待ち行列40に存在しているデータをシーケンス順序に伝送する。例示的实施例において、伝送されたデータユニットは伝送後待ち行列40から削除される。

（5）順方向リンクデータ伝送の他の考慮

本発明のデータ通信システムにおいて重要な考慮すべき問題は、将来の伝送のデータ率を選択するためのC/I算定の精度である。例示的实施例において、C/I測定は、基地局4がパイロット信号を送信する時間間隔中パイロット信号で実行される。例示的实施例において、このパイロット時間間隔中、パイロット信号のみが伝送されるので、多重経路および妨害の影響が最小である。

【0061】

パイロット信号がIS-95システムのそれに似て、直交コードチャンネル上に連続的に伝送される本発明の他の手段において、多重経路および妨害の影響はC/I測定を歪め得る。同様に、パイロット信号の代わりにデータ伝送でC/I測定を実行するとき、多重経路および妨害はまたC/I測定を降下させ得る。これらの場合

の両方で、1つの基地局4が1つのモバイル局6へ伝送しているとき、他の妨害信号が存在しないので、モバイル局6は順方向リンク信号のC/Iを正確に測定することができる。しかし、モバイル局6がソフトハンドオフにありかつ多数の基地局4からパイロット信号を受信するとき、モバイル局6は基地局4がデータを伝送していたかどうか識別することができない。最も悪い場合のシナリオにおいて、基地局4が任意のモバイル局6へデータを伝送していなかったときに、モバイル局6が第1の時間スロットで高いC/Iを測定でき、全ての基地局4が同じ時間スロットでデータを伝送しているとき、第2の時間スロットでデータ伝送を受信する。全ての基地局4が遊びにあるとき、データ通信システムの状態が変わったので、第1時間スロットでのC/I測定は第2時間スロットにおける順方向リンク信号質の誤った表示を与える。実際に、第2時間スロットでの実際のC/Iは、要求されたデータ率で解読する信頼性が不可能である点で降下され得る。

【0062】

反対に極端なシナリオはモバイル局6によるC/I算定が最大限の妨害に基づかされるときに存在する。しかし実際の伝送は選択された基地局のみが伝送しているときに起る。この場合C/I算定および選択されたデータ率は控え目であり、伝送は信頼して解読され得る率より低い率で起こり、かくして伝送効率を減少する。

【0063】

C/I測定が連続パイロット信号または通信量信号で実行される手段において、第1時間スロットでのC/Iの測定に基づいた第2時間スロットでのC/Iの予言は3つの実施例によりさらに正確に作られ得る。第1の実施例において、基地局4からのデータ伝送は、基地局4が連続する時間スロットにおいて伝送および遊び状態間で絶え間なくトグルしないように制御される。これはモバイル局6への実際のデータ伝送の前に十分なデータ（例えば情報ビットの予定数）を待ち行列することにより達成され得る。

【0064】

第2の実施例において、各基地局4は、伝送が次の半フレームで起るか否かを表示する順方向活動ビット（以後FACビットとして引用する）を伝送する。FACビットの使用は以下に詳細に記述される。モバイル局6は各基地局4から受信されたFA

Cビットを考慮してC/I測定を実行する。

【0065】

リンク質の表示が基地局4へ伝送される体系に対応し、かつ中央化されたスケジュール体系を使用する第3の実施例において、1つの基地局4が各時間スロットでデータを伝送したスケジュール情報表示がチャンネルスケジューラ48に利用可能に作られる。チャンネルスケジューラ48はモバイル局6からC/I測定を受信し、データ通信システムにおける各基地局4からのデータ伝送の存在または不在のその知識に基づいてC/I測定を調節できる。例えば、モバイル局6は隣接しない基地局4が伝送しているとき、第1時間スロットでC/Iを測定できる。測定されたC/Iはチャンネルスケジューラ48に供給される。チャンネルスケジューラ48により何もスケジュールされなかったので、チャンネルスケジューラ48は、隣接しない基地局4が第1時間スロットにデータを伝送したことを知る。第2時間スロットでのスケジュールデータ伝送において、チャンネルスケジューラ48は1つまたはそれ以上の隣接基地局4がデータを伝送するかどうかを知る。チャンネルスケジューラ48は、モバイル局6が隣接基地局4によるデータ伝送により第2の時間スロットで受けるであろう付加的な妨害を考慮して第1時間スロットで測定されたC/Iを調節することができる。代わりに、隣接基地局4伝送しておりかつこれらの隣接基地局4が第2時間スロットで伝送していないとき、もしC/Iが第1時間スロットで測定されるなら、チャンネルスケジューラ48は付加的な情報を考慮してC/I測定を調節できる。

【0066】

他の重要な考慮すべき問題は重複した再伝送を最少化することである。重複した再伝送は、モバイル局6が連続した時間スロットで異なる基地局4からのデータ伝送を選択することを許容することからもたらされ得る。もしモバイル局6がこれらの基地局4のために略等しいC/Iを測定するなら、最良のC/I測定は連続した時間スロットに亘って2つまたはそれ以上の基地局4間でトグルできる。トグルすることはC/I測定における逸脱および/またはチャンネル状態における変化によりあり得る。連続した時間スロットで異なる基地局4からのデータ伝送は効率に損失をもたらし得る。

【0067】

トグル問題はヒステリシスの使用によりアドレスされ得る。ヒステリシスは信号レベル体系、タイミング体系、または信号レベルとタイミング体系との組合せで実施され得る。例示的信号レベル体系において、活動的な組にある異なる基地局4のより良いC/I測定は、それが少なくともヒステリシス量により現に伝送している基地局4のC/I測定を超えるまで選択されない。例として、ヒステリシスが1.0 dB、第1時間スロットで第1基地局4のC/I測定が3.5 dBおよび第2基地局4のC/I測定が3.0 dBであると仮定する。次の時間スロットで、第2基地局4はそのC/I測定が第1基地局4のそれより少なくとも1.0 dB高くなるまで選択されない。かくして、もし第1基地局4のC/I測定が次の時間スロットでまだ3.5 dBであるなら、第2基地局4はそのC/I測定が少なくとも4.5 dBになるまで選択されない。

【0068】

例示的タイミング体系において、基地局4は時間スロットの予定の数についてモバイル局6へデータパケットを伝送する。モバイル局6は異なった伝送している基地局4を時間スロットの予定の数内で選択することを許されない。モバイル局6は各時間スロットで現に伝送している基地局4のC/Iを測定し続け、C/I測定に回答してデータ率を選択する。

【0069】

もう1つの重要な考慮すべき問題はデータ伝送の効率である。図9および10を参照すると、各データパケットフォーマット410および430がデータおよびオーバーヘッドビットを含む。例示的实施例において、オーバーヘッドビットの数は全てのデータ率のために固定される。最高のデータ率で、オーバーヘッドのパーセントはパケットサイズに関して小さく、効率が低い。より低いデータ率で、オーバーヘッドビットパケットのより大きなパーセントを含み得る。より低いデータ率での非効率はモバイル局6へ伝送している可変長データパケットにより改善され得る。可変長データパケットは区切られ、多数の時間スロットに亘ってモバイル局6へ伝送され得る。好ましくは、可変長データパケットは、処理を簡単にするため連続した時間スロットに亘ってモバイル局6へ伝送される。本発明は全体の伝送効率を改善するため、種々の支持されたデータ率について可変パケットサイズの使

用に向けられる。

(6) 順方向リンクアーキテクチャ

例示的实施例において、基地局4は、基地局4に利用可能な最大パワーで、かつ任意の与えられたスロットで単一のモバイル局6へデータ通信システムにより支持された最大データ率で伝送する。支持され得る最大データ率は動的であり、モバイル局6により測定されたような順方向リンク信号のC/Iに依存する。好ましくは、基地局4は任意の与えられた時間スロットでただ1つのモバイル局6へ伝送する。

【0070】

データ伝送を容易にするため、順方向リンクは4つの時間多重化されたチャンネル、パイロットチャンネル、パワー制御チャンネル、制御チャンネル、および通信量チャンネルを含む。これらのチャンネルの各々の機能と手段は以下に記述される。例示的实施例において、通信量およびパワー制御チャンネルは各々幾らかの直交的に拡散されたウォルシュチャンネルを含む。本発明において、通信量チャンネルはモバイル局6へ通信量データおよびページングメッセージを伝送するために使用される。ページングメッセージを伝送するために使用されるとき、通信量チャンネルはまたこの明細書において制御チャンネルとして引用される。

【0071】

例示的实施例において、順方向リンクの帯域幅は1.2288MHzに選択される。この帯域幅はIS-95標準に順応するCDMAシステムのために設計される現存しているハードウェア構成要素を使用することを許容する。しかし、本発明のデータ通信システムは容量を改善するためおよび/またはシステム要求に順応するために異なる帯域幅で使用するため採用され得る。例えば、5 MHz帯域幅が容量を増すために利用され得る。さらに、順方向リンクおよび逆方向リンクの帯域幅が需要でリンク容量をより密集して釣り合わせるために異なる（例えば、順方向リンクの帯域幅5 MHzおよび逆方向リンクの帯域幅1.2288MHz）ようにできる。

【0072】

例示的实施例において、短い PN_1 および PN_Q コードはIS-95標準により特定された同じ長さ 2^{15} PNコードである。1.2288MHzチップ率で、短いPNシーケンスは26.

67msec毎に繰り返す $\{26.67\text{msec} = 2^{15}/1.2288 \times 10^6\}$ 。例示の実施例において、同じ短いPNコードがデータ通信システム内の全ての基地局4により使用される。しかし、各基地局4は基本的な短いPNシーケンスの1つしかないオフセットにより識別される。例示の実施例において、オフセットは64チップの増分内にある。他の帯域幅およびPNコードが利用され得、本発明の範囲内である。

(7) 順方向リンク通信量チャンネル

本発明の例示的順方向リンクアーキテクチャのブロック図が図3に示される。データはデータパケットに分割され、CRCエンコーダ112に供給される。各データパケットのため、CRCエンコーダ112はフレームチェックビット（例えばCRCパリティビット）を発生し、コード末尾ビットを挿入する。CRCエンコーダ112からの形式化されたパケットはデータ、フレームチェックおよびコード末尾ビット、および以下に記述される他のオーバーヘッドビットを含む。形式化されたパケットはエンコーダ114に供給され、例示の実施例において、それは前述されたU.S. 特許出願No. 08/743,688に記述された符号化フォーマットにしたがってパケットを符号化する。他の符号化フォーマットも使用され得、本発明の範囲内である。エンコーダ114からの符号化されたパケットはパケット内でコード記号を再順序するインターリーブ116へ供給される。インターリーブされたパケットは以下に記述された方法でパケットの少数部を除去するフレームパンクチャ要素118に供給される。パンクチャされたパケットはかき混ぜ器122からのかき混ぜシーケンスでデータをかき混ぜる乗算器120に供給される。パンクチャ要素118およびかき混ぜ器122は以下に詳細に記述される。乗算器120からの出力はかき混ぜられたパケットを含む。

【0073】

かき混ぜられたパケットは、パケットをK並列インフェイズ(inphase)および直角チャンネルに脱多重化する可変率制御器130に供給され、ここにKはデータ率に依存する。例示の実施例において、かき混ぜられたパケットは、始めにインフェイズ(I)および直角(Q)の流れに脱多重化される。例示の実施例において、I流は偶数の索引付き記号を含み、Q流は奇数の索引付き記号を含む。各流れはさらに、各チャンネルの記号率が全てのデータ率について固定されるようにK並列チャ

ンネルに脱多重化される。各流れのKチャンネルは直行チャンネルを提供するためウォルシュ機能で各チャンネルをカバーするウォルシュカバー要素132へ供給される。直行チャンネルデータは、全てのデータ率について一定のチップごと全体エネルギー（およびそれ故一定出力パワー）を維持するためにデータをスケール合わせする利得要素134へ供給される。利得要素134からのスケール合わせされたデータはプリアンプルでデータを多重化するマルチプレクサ（MUX）160へ供給される。プリアンプルは以下に詳細に記述される。MUX160からの出力は通信量データ、パワー制御ビット、およびパイロットデータを多重化するマルチプレクサ（MUX）162へ供給される。MUX162の出力はIウォルシュチャンネルおよびQウォルシュチャンネルを含む。

【0074】

データを変調するために使用される例示的変調器のブロック図が図4に示される。IウォルシュチャンネルおよびQウォルシュチャンネルはそれぞれ合計器212aおよび212bへ供給され、それはそれぞれ I_{sum} および Q_{sum} を提供するためKウォルシュチャンネルを合計する。 I_{sum} および Q_{sum} 信号は複素数乗算器214へ供給される。複素数乗算器214はまた、それぞれ乗算器236aおよび236bからの PN_I および PN_Q 信号を受け、以下の数式にしたがって2つの複素数入力を乗算する：

【数2】

$$\begin{aligned} (I_{mult} + jQ_{mult}) &= (I_{sum} + jQ_{sum}) \cdot (PN_I + jPN_Q) \\ &= (I_{sum} \cdot PN_I - Q_{sum} \cdot PN_Q) + j(I_{sum} \cdot PN_Q + Q_{sum} \cdot PN_I) \end{aligned} \quad (2)$$

ここに、 I_{mult} および Q_{mult} は複素数乗算器214からの出力であり、 j は複素数表示である。 I_{mult} および Q_{mult} 信号はそれぞれ信号を濾波するフィルタ216aおよび216bへ供給される。フィルタ216aおよび216bからの濾波された信号はそれぞれ乗算器218aおよび218bへ供給され、それはそれぞれインフェイズ正弦 $\cos(w_c t)$ および直角正弦 $\sin(w_c t)$ で信号を乗算する。I変調およびQ変調された信号は順方向

の変調された波形 $S(t)$ を提供するため信号を合計する合計器220へ供給される。

【0075】

例示的实施例において、データパケットは長いPNコードおよび短いPNコードで拡散される。長いPNコードは、パケットが定められたモバイル局6のみがパケットを脱かき混ぜできるようにパケットをかき混ぜる。例示的实施例において、パイロットおよびパワー制御ビットおよび制御チャンネルパケットは、全てのモバイル局6がこれらのビットを受信することを許されるように長いPNコードではなく短いPNコードで拡散される。長いPNシーケンスは長いコード発生器232により発生され、マルチプレクサ (MUX) 234へ供給される。長いPNマスクは長いPNシーケンスのオフセットを決定し、行き先モバイル局6へ1つしかなく割り当てられる。MUX234からの出力は伝送のデータ部分およびさもなければゼロ (例えばパイロットおよびパワー制御部分の間中) の間中長いPNシーケンスである。MUX234からゲートされた長いPNシーケンスおよび短いコード発生器238からの短い PN_I および PN_Q シーケンスはそれぞれ乗算器236aおよび236bへ供給され、それはそれぞれ PN_I および PN_Q を形成するため2組のシーケンスを乗算する。 PN_I および PN_Q 信号は複素数乗算器214へ供給される。

【0076】

図3および4に示された例示的通信量チャンネルのブロック図は順方向リンクのデータ符号化および変調を支持する多数のアーキテクチャの1つである。IS-95標準に適合するCDMAシステムにおける順方向リンク通信量チャンネルのアーキテクチャのような他のアーキテクチャがまた利用され得、本発明の範囲内である。

【0077】

例示的实施例において、基地局4により支持されるデータ率が決定され、各支持されたデータ率が1つしかない率索引に割り当てられる。モバイル局6はC/I測定に基づいた支持されたデータ率の1つを選択する。要求されたデータ率が、要求されたデータ率でデータを伝送するため、その基地局4へ向けるため基地局4へ送られることが必要であるので、支持されたデータ率の数と要求されたデータ率を確認するために必要とされるビットの数との間でトレードオフが作られる。例

示的实施例において、支持されたデータ率の数は7であり、3ビット率索引が要求されたデータ率を確認するために使用される。支持されたデータ率の例示的定義が表1に示される。支持されたデータ率の異なった定義が熟考され得、本発明の範囲内である。

【0078】

例示的实施例において、最小のデータ率は38.4Kbpsであり、最大データ率は2.4576Mbpsである。最小データ率は、システムにおけるより悪い場合のC/I測定、システムの処理利得、誤り訂正コードの設計、および性能の所望のレベルに基づいて選定される。例示的实施例において、支持されるデータ率は、連続した支持されたデータ率間の差が3 dBであるように選ばれる。3 dB増分はモバイル局6により達成され得るC/I測定の精度、C/I測定に基づいたデータ率の量子化からもたらされる損失（または非効率）、およびモバイル局6から基地局4へ要求されたデータ率を伝送するために必要なビットの数（またはビット率）を含む複数の要因間の妥協である。より大きな支持されたデータ率は要求されたデータ率を確認するためにより多くのビットを要求するが、計算された最大データ率と支持されたデータ率との間のより小さな量子化誤差のため、順方向リンクのより効率的な使用を許容する。本発明は支持されたデータ率の任意の数および表1にリストされたデータより他のデータ率の使用に向けられる。

【表1】 通信量チャンネルパラメタ、注：16-QAM変調

パラメタ	データ率							ユニット
	38.4	76.8	153.6	307.2	614.4	1228.8	2457.6	Kbps
データビット/パケット	1024	1024	1024	1024	1024	2048	2048	ビット
パケット長	26.67	13.33	6.67	3.33	1.67	1.67	0.83	msec
スロット/パケット	16	8	4	2	1	1	0.5	スロット
パケット/伝送	1	1	1	1	1	1	2	パケット
スロット/伝送	16	8	4	2	1	1	1	スロット
ウォルシュ記号率	153.6	307.2	614.4	1228.8	2457.6	2457.6	4915.2	Ksps
ウォルシュチャンネル/ QPSK 位相	1	2	4	8	16	16	16	チャンネル
変調器率	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8 ¹	ksps
PNチップ/データビット	32	16	8	4	2	1	0.5	チップ/ビット
PNチップ率	1228.8	1228.8	1228.8	1228.8	1228.8	1228.8	1228.8	Kcps
変調フォーマット	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QAM ¹	
率索引	0	1	2	3	4	5	6	

本発明の例示的順方向リンクフレーム構造の図が図5に示される。通信量チャンネル伝送はフレーム内で区切られ、例示的实施例において、それは短いPNシーケンスの長さと同じ、あるいは26.67msecに定義される。各フレームは全てのモバイル局6へアドレスされた制御チャンネル情報（制御チャンネルフレーム）、特定のモバイル局6へアドレスされた通信量データ（通信量フレーム）を伴うことができ、または空（遊びフレーム）であり得る。各フレームの内容は伝送している基地局4により実行されるスケジュールにより決定される。例示的实施例において、各フレームは16時間スロットを含み、各時間スロットは1.667msecの持続を有する。1.667msecの時間スロットは順方向リンク信号のC/I測定を実行するためにモバイル局6を可能にするに十分である。1.667msecの時間スロットはまた効率的なパケットデータ伝送のために十分な時間の量を表わす。例示的实施例において、各時間スロットはさらに4つのクォータスロットに分割される。

【0079】

本発明において、各データパケットは表1に示された1つまたはそれ以上の時間スロットに亘って伝送される。例示的实施例において、各順方向リンクデータパケットは1024または2048ビットを含む。かくして、各データパケットを伝送するために要求される時間スロットの数は、38.4Kbps率の16時間スロットから1.22

88Mbps率およびより高い1時間スロットのデータ率および範囲に依存する。

【0080】

本発明の順方向リンクスロット構造の例示的図が図6に示される。例示的实施例において、各スロットは4つの時間多重化されたチャンネル、通信量チャンネル、制御チャンネル、パイロットチャンネル、およびパワー制御チャンネルの3つを含む。例示的实施例において、パイロットおよびパワー制御チャンネルは、各時間スロットにおいて同じ位置に配置された2つのパイロットおよびパワー制御バースト内で伝送される。パイロットおよびパワー制御バーストは以下に詳細に記述される。

【0081】

例示的实施例において、インターリーブ116からのインターリーブされたパケットはパイロットおよびパワー制御バーストに従ってパンクチャされる。例示的实施例において、各インターリーブされたパケットは4096コード記号を含み、図8に示されたように最初の512コード記号がパンクチャされる。残りのコード記号は通信量チャンネル伝送間隔に時間に対し一列にスキューされる。

【0082】

パンクチャされたコード記号は直交ウォルシュカバールを適用する前にデータをランダム化するためにかき混ぜられる。ランダム化することとは変調された波形 $S(t)$ のピークから平均エンベロープを制限する。かき混ぜシーケンスは、技術において知られた方法の内、直線帰還シフトレジスタで発生され得る。例示的实施例において、かき混ぜ器122は各スロットの開始にLC状態で負荷される。例示的实施例において、かき混ぜ器122のクロックはインターリーブ116のクロックと同期しているが、パイロットおよびパワー制御バースト中停止される。

【0083】

例示的实施例において、順方向ウォルシュチャンネル（通信量チャンネルおよびパワー制御チャンネルについて）は1.2288Mbpsの固定チップ率で16ビットウォルシュカバールにより直交的に拡散される。インフェイズおよび直角信号ごとの並行直交チャンネルKの数は、表1に示されたようにデータ率の関数である。例示的实施例において、低いデータ率のため、インフェイズおよび直角ウォルシュカ

パーは、復調器位相推定誤差に対する混信を最小限にするため直交設定されるように選ばれる。例えば、16ウォルシュチャンネルについて、例示的ウォルシュ割り当てはインフェイズ信号のために W_0 から W_7 および直角信号のために W_8 から W_{15} である。

【0084】

例示的实施例において、QPSK変調が1.2288Mbpsおよびより低いデータ率のために使用される。QPSK変調のため、各ウォルシュチャンネルは1ビットを含む。例示的实施例において、2.4576Mbpsの最高のデータ率において、16QAMが使用され、かき混ぜられたデータは各2ビット幅である32並行流、インフェイズ信号について16並行流および直角信号について16並行流に脱多重化される。例示的实施例において、各2ビット記号のLSBはインターリーブ116から出力されたより早い記号である。例示的实施例において、(0, 1, 3, 2)のQAM変調入力はそれぞれ(+3, +1, -1, -3)の変調値にマップする。m-アレイ位相シフトキーイングPSKのような他の変調体系の使用が熟考され、本発明の範囲内である。

【0085】

インフェイズおよび直角ウォルシュチャンネルは、データ率に依存しない一定全体伝送パワーを維持するために変調の前にスケール合わせされる。利得設定は変調されないBPSKに等価な単一参照に正規化される。ウォルシュチャンネル（またはデータ率）の数の関数として正規化されたチャンネル利得 G は表2に示される。全体正規化パワーが単一に等しいようなウォルシュチャンネルごとの平均パワー（インフェイズまたは直交）も表2にリストされる。16-QAMのチャンネル利得は、ウォルシュチップごとの正規化されたエネルギーがQPSKについて1および16-QAMについて5であるという事実を説明することに注意を要す。

【表2】通信量チャンネル直交チャンネル利得

データ率 (Kbps)	パンクチャ持続			
	ウォルシュ チャンネル K の数	変調	ウォルシュ チャンネル 利得 G	チャンネル P _k 毎の 平均パワー
38.4	1	QPSK	$1/\sqrt{2}$	1/2
76.8	2	QPSK	1/2	1/4
153.6	4	QPSK	$1/2\sqrt{2}$	1/8
307.2	8	QPSK	1/4	1/16
614.4	16	QPSK	$1/4\sqrt{2}$	1/32
1228.8	16	QPSK	$1/4\sqrt{2}$	1/32
2457.6	16	16-QAM	$1/4\sqrt{10}$	1/32

本発明において、プリアンブルは各可変率伝送の最初のスロットと同期してモバイル局6を援助するため各通信量フレームにパンクチャされる。例示の実施例において、プリアンブルは全てゼロシーケンスであり、それは通信量フレームについては長いPNコードで拡散されるが、制御チャンネルフレームについては長いPNコードで拡散されない。例示の実施例において、プリアンブルはウォルシュカバー W_1 で直交的に拡散された変調されないBPSKである。信号直交チャンネルの使用はピーク対平均エンベロープを最小化する。また、ゼロでないウォルシュカバー W_1 の使用は間違ったパイロット検出を最少化し、なぜなら通信量フレームについて、パイロットがウォルシュカバー W_0 で拡散され、パイロットとプリアンブルが長いPNコードで拡散されないからである。

【0086】

プリアンブルは、データ率の関数である持続のためパケットの開始で通信量チャンネル流に多重化される。プリアンブルの長さは、間違い検出の可能性を最小にする間、プリアンブルオーバーヘッドが全てのデータ率について略一定であるようにする。プリアンブルの合計はデータ率の関数として表3に示される。プリアンブルがデータパケットの3.1パーセントまたはそれ以下を含むことに注意を要す。

【表3】プリアンブルパラメタ

プリアンブルバンクチャ持続			
データ率 (Kbps)	ウォルシュ 記号	PN チップ	オーバーヘッド
38.4	32	512	1.6%
76.8	16	256	1.6%
153.6	8	128	1.6%
307.2	4	64	1.6%
614.4	3	48	2.3%
1228.8	4	64	3.1%
2457.6	2	32	3.1%

(8) 順方向リンク通信量フレームフォーマット

例示的实施例において、各データパケットはフレームチェックビット、コード末尾ビット、および他の制御フィールドの付加により形式化される。この明細書において、オクテットは8情報ビットとして定義され、データユニットは単一オクテットでありかつ8情報ビットを含む。

【0087】

例示的实施例において、順方向リンクは図9および10に示された2つのデータパケットフォーマットを支持する。パケットフォーマット410は5つのフィールドを含み、パケットフォーマット430は9つのフィールドを含む。パケットフォーマット410は、モバイル局6に伝送されるべきデータパケットがDATAフィールド418において全て利用可能なオクテットで完全に満たすため十分なデータを含むとき使用される。もし伝送されるべきデータの量がDATAフィールド418において利用可能なオクテットよりも少ないなら、データパケット430が使用される。使用されないオクテットは全てゼロで詰められ、PADDINGフィールド446として示される。

【0088】

例示的实施例において、フレームチェックシーケンス(FCS)フィールド412および432は、予定の発生器多項式にしたがってCRC発生器112(図3参照)により発

生されたCRCパリティビットを含む。例示の実施例において、CRC多項式は $g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ であるが、他の多項式が使用され得、本発明の範囲内である。例示の実施例において、CRCビットはFMT、SEQ、LEN、DATA、およびPADDINGフィールドに関して計算される。これは順方向リンクの通信量チャンネル上を伝送されたTAILフィールド420および448におけるコード末尾ビットを除いて全てのビットについて誤り検出を提供する。代わりの実施例において、CRCビットはDATAフィールドにのみ計算される。例示の実施例において、FCSフィールド412および432は16のCRCパリティビットを含むが、異なる数のパリティビットを提供する他のCRC発生器が使用され得、本発明の範囲内である。本発明のFCSフィールド412および432はCRCパリティビットに関連して記述されたが、他のフレームチェックシーケンスが使用され得、本発明の範囲内である。例えば、チェック合計はパケットのために計算され、FCSフィールドに供給され得る。

【0089】

例示の実施例において、フレームフォーマット(FMT)フィールド414および434は、データフレームがデータオクテット(パケットフォーマット410)のみ、またはデータおよびパディングおよびゼロあるいはそれ以上のメッセージ(パケットフォーマット430)を含むかを示す1つの制御ビットをふくむ。例示の実施例において、FMTフィールド414の低い値はパケットフォーマット410に対応する。代わりに、FMTフィールド434の高い値はパケットフォーマット430に対応する。

【0090】

シーケンス数(SEQ)フィールド416および442はそれぞれデータフィールド418および444の最初のデータユニットを識別する。シーケンス数はデータがシーケンスの外でモバイル局6へ伝送されること、例えば誤りで受信されたパケットの再伝送を許容する。データユニットレベルにおけるシーケンス数の割り当ては再伝送のフレーム断片化プロトコルの必要を除去する。シーケンス数はまたモバイル局6が複製データユニットを検出することを許容する。FMT、SEQおよびLENの受信で、モバイル局6は、データユニットが特別な信号メッセージの使用なく各時間スロットで受信されたことを決定することができる。シーケンス数を表わすた

めに割り当てられたビットの数は、1つの時間スロットおよびより悪い場合データ再伝送遅れで伝送され得るデータユニットの最大数に依存する。例示的实施例において、各データユニットは24ビットシーケンス数により識別される。2.4576 Mbpsデータ率において、各スロットで伝送され得るデータユニットの最大数は略256である。データユニットの各々を識別するために8つのビットが要求される。さらに、より悪い場合のデータ再伝送遅れが500msecより小さいことが計算され得る。再伝送遅れはモバイル局6によるNACKメッセージのため、データの再伝送、およびより悪い場合のバースト誤り実行により起こされる再伝送試みに必要な時間を含む。それ故、24ビットはモバイル局6が不明瞭さなく受信されたデータユニットを適切に識別することを許容する。SEQフィールド416および442のビット数はDATAフィールド418のサイズおよび再伝送遅れに依存して増減できる。SEQフィールド416および442の異なるビット数の使用は本発明の範囲内である。

【0091】

基地局4がDATAフィールド418の利用可能な空間より少ないモバイル局6への伝送データを有するとき、パケットフォーマット430が使用される。パケットフォーマット430は基地局4がモバイル局6へ利用可能なデータユニットの最大数まで、任意の数のデータユニットを伝送することを許容する。例示的实施例において、FMTフィールド434の高い値は基地局4がパケットフォーマット430を伝送していることを示す。パケットフォーマット430内で、LENフィールド440はそのパケットで伝送されているデータユニットの数の値を含む。例示的实施例において、DATAフィールド444が0から255まで配列できるので、LENフィールド440は長さ8ビットである。

【0092】

DATAフィールド418および444はモバイル局6へ伝送されるべきデータを含む。例示的实施例において、パケットフォーマット410について、各データパケットは992がデータビットである1024ビットを含む。しかし、可変長データパケットが情報ビットの数を増加するために使用され得、本発明の範囲内である。パケットフォーマット430について、DATAフィールド444のサイズがLENフィールド440により決定される。

【0093】

例示の実施例において、パケットフォーマット430はゼロまたはそれ以上の信号メッセージを伝送するために使用され得る。信号長さ (SIG LEN) フィールド436はオクテットで次の信号メッセージの長さを含む。例示の実施例において、SIG LENフィールド436は8ビット長である。SIGNALINGフィールド438は信号メッセージを含む。例示の実施例において、各信号メッセージは、メッセージ識別 (MESSAGE ID) フィールド、メッセージ長さ (LEN) フィールド、および以下に記述されるようなメッセージ実行荷重を含む。

【0094】

PADDINGフィールド446はパディングオクテットを含み、例示の実施例において、それは0x00 (hex) に設定される。基地局4がDATAフィールド418において利用可能なオクテットの数より少ないモバイル局6への伝送データオクテットを有してもよいと言う理由でPADDINGフィールド446は使用される。このオクテットの時、PADDINGフィールド446は使用されないデータフィールドを満たすために十分なパディングオクテットを含む。PADDINGフィールド446は可変長であり、DATAフィールド444の長さに依存する。

【0095】

パケットフォーマット410および430の最後のフィールドはそれぞれTAILフィールド420および448である。TAILフィールド420および448は、エンコーダ114 (図3参照) を各データパケットの終りで知られた状態に附勢するために使用されるゼロ (0x0) コード末尾ビットを含む。コード末尾ビットは、1つのパケットからのビットのみがコード化プロセスに使用されるように、エンコーダ114がパケットを簡潔に区分することを許容する。コード末尾ビットはまた、モバイル局6内のデコーダが解読プロセス中パケット境界を決定することを許容する。TAILフィールド420および448のビット数はエンコーダ114の設計に依存する。例示の実施例において、TAILフィールド420および448はエンコーダ114を知られた状態に附勢するに十分長い。

【0096】

上記2つのパケットフォーマットは、データおよび信号メッセージの伝送を容

易にするために使用され得る例示的フォーマットである。種々の他のパケットフォーマットが特定の通信システムの使用に合うように創造され得る。また、通信システムは上述された2つのパケットフォーマットよりさらに適応するように設計され得る。

(9) 順方向リンク制御チャンネルフレーム

本発明において、通信量チャンネルがまた基地局4からモバイル局6へメッセージを伝送するために使用される。伝送されるメッセージの型は：①ハンドオフ指示メッセージ、②ページングメッセージ（例えば、そのモバイル局6のための待ち行列にデータがある特定のモバイル局6を呼出すこと）、③特定のモバイル局6のための短いデータパケット、および④逆方向リンクデータ伝送（ここに後で記述される）用のACKまたはNACKメッセージを含む。他の型のメッセージがまた制御チャンネル上で伝送され得、本発明の範囲内である。呼び設定段階の完成で、モバイル局6はページングメッセージのため制御チャンネルを監視し、逆方向リンクパイロット信号の伝送を始める。

【0097】

例示的实施例において、制御チャンネルは図5に示されるように、通信量チャンネルに通信量データと時間多重化される。モバイル局6は、同じく予定のPNコードでカバーされたプリアンプルを検出することにより制御メッセージを識別する。例示的实施例において、制御メッセージは、取得中モバイル局6により決定された固定率で伝送される。好ましい実施例において、制御チャンネルのデータ率は76.8Kbpsである。

【0098】

制御チャンネルは制御チャンネルカプセルでメッセージを伝送する。例示的制御チャンネルカプセルの図が図11に示される。例示的实施例において、各カプセルはプリアンプル462、制御実行荷重、およびCRCパリティビット474を含む。制御実行荷重は1つまたはそれ以上のメッセージを含み、もし必要ならパディングビット472を含む。各メッセージはメッセージ識別 (MSG ID) 464、メッセージ長さ (LEN) 466、選択的地址 (ADDR) 468（例えばもしメッセージが特定のモバイル局6へ向けられるなら）、およびメッセージ実行荷重470を含む。例示的実

施例において、メッセージはオクテット境界に整列される。図11に示された例示的制御チャンネルカプセルは全てのモバイル局6へ意図された2つの放送メッセージおよび特定のモバイル局6に向けられた1つのメッセージを含む。MSG IDフィールド464は、メッセージがアドレスフィールドを要求するか否か（例えばそれが放送または特定のメッセージであるか否か）を決定する。

（10）順方向リンクパイロットチャンネル

本発明において、順方向リンクパイロットチャンネルは、最初の取得、位相回復、時間回復および率結合のためモバイル局6により使用されるパイロット信号を提供する。これらの使用はIS-95標準に適合するCDMA通信システムのそれに似ている。例示的实施例において、パイロット信号はまたC/I測定を実行するためにモバイル局6により使用される。

【0099】

本発明の順方向リンクパイロットチャンネルの例示的ブロック図が図3に示される。パイロットデータは乗算器156へ供給される全てゼロ（或いは全て1）のシーケンスを含む。乗算器156はパイロットデータをウォルシュコード W_0 でカバーする。ウォルシュコード W_0 が全てゼロのシーケンスであるので、乗算器156の出力はパイロットデータである。パイロットデータはMUX162により時間多重化され、複素数乗算器214（図4参照）内で短い PN_T コードにより拡散されたIウォルシュチャンネルへ供給される。例示的实施例において、パイロットデータは、全てのモバイル局6により受信を許容するため、MUX234によりパイロットバースト中ゲートを閉じられる長いPNコードで拡散されない。かくしてパイロット信号は変調されないBPSK信号である。

【0100】

パイロット信号を示す図が図6に示される。例示的实施例において、各時間スロットは、時間スロットの第1および第3の4分の1の端に起る2つのパイロットバースト306aおよび306bを含む。例示的实施例において、各パイロットバースト306は持続において64チップである（ $T_p=64$ チップ）。通信量データまたは制御チャンネルデータの不在で、基地局4は1200Hzの周期率で非連続波形バーストをもたらしているパイロットおよびパワー制御バーストのみを伝送する。パイロット

変調パラメタは表4に一覧表にされる。

(11) 逆方向リンクパワー制御

本発明において、順方向リンクパワー制御チャンネルは、遠隔局6からの逆方向リンク伝送の伝送パワーを制御するために使用されるパワー制御命令を送るために使用される。逆方向リンクで、各伝送しているモバイル局6はネットワークで他の全てのモバイル局6へ妨害源として作用する。逆方向リンクの妨害を最小限にし、容量を最大限にするため、各モバイル局6の伝送パワーは2つのパワー制御ループにより制御される。例示的实施例において、パワー制御ループは、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた“CDMAセルラーモバイル電話システムにおける伝送パワーを制御するための方法および装置”と題するU.S. 特許No. 5, 056, 109に詳細に記述されたCDMAシステムのそれに似ている。他のパワー制御メカニズムがまた熟考され、本発明の範囲内である。

【0101】

第1のパワー制御ループは、逆方向リンク信号質が設定レベルに維持されるようにモバイル局6の伝送パワーを調節する。信号質は基地局4で受信された逆方向リンクのビットごとエネルギー対ノイズプラス妨害比 E_b/I_0 として測定される。設定レベルは E_b/I_0 設定点として引用される。第2のパワー制御ループは、フレーム誤り率(FER)により測定されるような性能の所望なレベルが維持されるような設定点を調節する。各モバイル局6の伝送パワーが通信システムの他のモバイル局6に妨害であるので、パワー制御は逆方向リンクにクリティカルである。逆方向リンク伝送パワーを最小限にすることは妨害を減少し逆方向リンク容量を増大する。

【0102】

第1のパワー制御ループ内で、逆方向リンク信号の E_b/I_0 は基地局4で測定される。基地局4はそれから測定された E_b/I_0 を設定点と比較する。もし測定された E_b/I_0 が設定点より大きいなら、基地局4はモバイル局6へ伝送パワーを減少するようパワー制御メッセージを伝送する。代わりに、もし測定された E_b/I_0 が設定点以下なら、基地局4はモバイル局6へ伝送パワーを増大するようパワー制御メッセージを伝送する。例示的实施例において、パワー制御メッセージは1つのパワー

制御ビットで実施される。例示の実施例において、パワー制御ビットの高い値はその伝送パワーを増大することをモバイル局6に命令し、低い値はその伝送パワーを減少することをモバイル局6に命令する。

【0103】

本発明において、各基地局4と通信にある全てのモバイル局6のパワー制御ビットはパワー制御チャンネルで伝送される。例示の実施例において、パワー制御チャンネルは16ビットウォルシュカバーで拡散された32直交チャンネルまで含む。各ウォルシュチャンネルは周期的な間隔で1つの逆方向パワー制御（RPC）ビットまたは1つのFACビットを伝送する。各活動的なモバイル局6は、そのモバイル局6のために予定されたRPCビット流の伝送について、ウォルシュカバーおよびQPSK変調位相（例えばインフェーズまたは直角）を定義するRPC索引を割り当てられる。例示の実施例において、0のRPC索引はFACビットのために保持される。

【0104】

パワー制御チャンネルの例示的ブロック図が図3に示される。RPCビットは時間の予定の数各RPCビットを反復する記号中継器150へ供給される。反復されたRPCビットはRPC索引に対応しているウォルシュカバーでビットをカバーするウォルシュカバー要素152へ供給される。カバーされたビットは一定の全体伝送パワーを維持するように変調に先立ってビットをスケール合わせする利得要素154へ供給される。例示の実施例において、RPCウォルシュチャンネルの利得は、全体のRPCチャンネルパワーが全体の利用可能な伝送パワーに等しいように正規化される。ウォルシュチャンネルの利得は、全ての活動的なモバイル局6への信頼できるRPC伝送を維持している間、全体の基地局伝送パワーの効率的な利用のため時間の関数として変化され得る。例示の実施例において、活動的でないモバイル局6のウォルシュチャンネル利得がゼロに設定される。RPCウォルシュチャンネルの自動パワー制御はモバイル局6からの対応しているDRCチャンネルから順方向リンク質測定の推定を使用することが可能である。利得要素154からのスケール合わせされたRPCビットはMUX162へ供給される。

【0105】

例示の実施例において、0から15のRPC索引はウォルシュカバー W_0 から W_{15} にそ

れぞれ割り当てられ、スロット内で第1パイロットバースト（図7のRPCバースト304）を周囲に伝送される。16から31のRPC索引はそれぞれウォルシュカバー W_0 から W_{15} 割り当てられ、スロット内で第2パイロットバースト（図7のRPCバースト308）を周囲に伝送される。例示的实施例において、RPCビットはインフェーズ信号に変調された偶数ウォルシュカバー（例えば W_0 、 W_2 、 W_4 等）および直角信号に変調された奇数ウォルシュカバー（例えば W_1 、 W_3 、 W_5 等）でBPSK変調される。ピーク対平均エンベロープを減少するため、インフェーズと直角パワーをバランスすることが好ましい。さらに、復調位相推定誤差による漏話を最小化するため、インフェーズと直角信号に直交カバーを割り当てるのが好ましい。

【0106】

例示的实施例において、31RPCビットまでが各時間スロットで31RPCウォルシュチャンネルに伝送され得る。例示的实施例において、15RPCビットが第1の半分のスロットで伝送され、16RPCビットが第2の半分のスロットで伝送される。RPCビットは合計器212（図4参照）により結合され、図7に示されるようなパワー制御チャンネルの波形を含む。

【0107】

パワー制御チャンネルのタイミング図が図6に示される。例示的实施例において、RPCビット率は600bps、あるいは時間スロットごとに1つのRPCビットである。各RPCビットは時間多重化され、図6および7に示されるように、2つのRPCバースト（例えばRPCバースト304aおよび304b）上に伝送される。例示的实施例において、各RPCバーストは幅($T_{pc}=32$ チップ)として32PNチップ（即ち2ウォルシュ記号）であり、各RPCビットの全体の幅は64PNチップ（即ち4ウォルシュ記号）である。他のRPCビット率が記号反復の数を変更することにより得られ得る。例えば、1200bpsのRPCビット率（63モバイル局6まで同時に支持するため、またはパワー制御率を増加するため）は、第1組の31RPCビットをRPCバースト304aおよび304bで、第2組の32RPCビットをRPCバースト308aおよび308bで伝送することにより得られ得る。この場合、全てのウォルシュカバーはインフェーズおよび直角信号に使用される。RPCビットの変調パラメタは表4に要約される。

【表4】パイロットおよびパワー制御変調パラメタ

パラメタ	RPC	FAC	パイロット	ユニット
率	600	75	1200	Hz
変調フォーマット	QPSK	QPSK	BPSK	
制御ビットの持続	64	1024	64	PN チップ
繰返し	4	64	4	記号

各基地局4と通信にあるモバイル局6の数が利用可能なRPCウォルシュチャンネルの数より少ないので、パワー制御チャンネルは爆発的な特質を有する。この状態において、あるRPCウォルシュチャンネルは利得要素154の利得の適当な調節によりゼロに設定される。

【0108】

例示的实施例において、RPCビットは処理遅れを最少化するためコード化およびインターリーブすることなくモバイル局6へ伝送される。さらに、誤りがパワー制御ループにより次の時間スロットで訂正され得るので、パワー制御ビットの誤った受信は本発明のデータ通信システムに有害ではない。

【0109】

本発明において、モバイル局6は逆方向リンクにおいて多数の基地局4とソフトハンドオフにあり得る。ソフトハンドオフにあるモバイル局6の逆方向リンクパワー制御の方法および装置は前述のU. S. 特許No. 5, 056, 109に開示される。ソフトハンドオフにあるモバイル局6は、活動的な組にある各基地局4のRPCウォルシュチャンネルを監視し、前述のU. S. 特許No. 5, 056, 109に開示された方法に従ってRPCビットを結合する。第1の実施例において、モバイル局6は降下パワー命令の論理ORを実行する。もし受信されたRPCビットのいずれか1つが伝送パワーを減少するようにモバイル局6に命令するなら、モバイル局6は伝送パワーを減少する。第2の実施例において、ソフトハンドオフにあるモバイル局6は、ハード判定を成す前にRPCビットのソフト判定を結合することができる。受信されたRPCビットを処理する他の実施例が熟考され得、本発明の範囲内である。

【0110】

本発明において、FACビットは、構成されたパイロットチャンネルの通信量チャンネルが次の半分のフレームで伝送しているであろうか否かをモバイル局6へ表示する。FACビットの使用はモバイル局6によるC/I推定、およびそれ故妨害活動の知識を放送することによりデータ率要求を改善する。例示的实施例において、FACビットは半分のフレーム境界でのみ変化し、75bpsのビット率をもたらす8つの連続した時間スロットで反復される。FACビットのパラメタは表4に一覧表示される。

【0 1 1 1】

FACビットの使用で、モバイル局6は以下のようにC/I測定を計算できる：

【数3】

$$\left(\frac{C}{I}\right)_i = \frac{C_i}{I - \sum_{j \neq i} (1 - \alpha_j) C_j} \quad (3)$$

ここに $(C/I)_i$ は i 番目の順方向リンク信号のC/I測定であり、 C_i は i 番目の順方向リンク信号の全体の受信されたパワーであり、 C_j は j 番目の順方向リンク信号の受信されたパワーであり、 I は全ての基地局4が伝送しているとするときの全体の妨害であり、 α_j は j 番目の順方向リンク信号のFACビットでありFACビットに依存して0または1であり得る。

(12) 逆方向リンクデータ伝送

本発明において、逆方向リンクは可変率データ伝送を支持する。可変率は柔軟性を提供し、モバイル局6が基地局4へ伝送されるべきデータの量に依存して複数のデータ率の1つで伝送することを許容する。例示的实施例において、モバイル局6は任意の時間に最も低いデータ率でデータを伝送できる。例示的实施例において、より高いデータ率でのデータ伝送は基地局4による許可を必要とする。この実行は逆方向リンク資源の効率的な利用を提供している間、逆方向リンク伝送遅れを最小限にする。

【0112】

本発明の逆方向リンクデータ伝送の流れ図の例示的図が図16に示される。ブロック802で逆方向リンクに最も遅い率のデータチャンネルを確立するため、前述のU. S. 特許No. 5, 289, 527に記述されたように、モバイル局6は最初にスロット n で、アクセスプローブを実行する。同じスロット n において、基地局4はアクセスプローブを復調し、ブロック804でアクセスメッセージを受信する。基地局4がデータチャンネルのため要求を許可し、スロット $n+2$ で、ブロック806により制御チャンネルの許可および割り当てられたRPC索引を伝送する。スロット $n+2$ で、モバイル局6は許可を受信し、ブロック808で基地局4によりパワーを制御される。スロット $n+3$ の始めに、モバイル局6はパイロット信号の伝送を開始し、逆方向リンクの最も低いデータチャンネルへの直接アクセスを有する。

【0113】

もしモバイル局6が通信量データを有し、高い率のデータチャンネルを要求するなら、モバイル局6はブロック810で要求を開始できる。スロット $n+3$ において、基地局4はブロック812で高速データ要求を受信する。スロット $n+5$ において、基地局4はブロック814で制御チャンネルに許可を伝送する。スロット $n+5$ において、モバイル局6はブロック816で許可を受信し、スロット $n+6$ において開始している逆方向リンクに、ブロック818で高速データ伝送を開始する。

(13) 逆方向リンクアーキテクチャ

本発明のデータ通信システムにおいて、逆方向リンク伝送は幾つかの方法で順方向リンク伝送から異なる。順方向リンクにおいては、データ伝送は典型的に1つの基地局4から1つのモバイル局6へ起る。しかし、逆方向リンクにおいては、各基地局4は多数のモバイル局6から同時にデータ伝送を受信できる。例示的实施例において、各モバイル局6は基地局4へ伝送されるべきデータの量に依存している複数のデータ率の1つで伝送できる。このシステム設計はデータ通信の非対称特性を反映する。

【0114】

例示的实施例において、逆方向リンクの時間ベースユニットは順方向リンクの時間ベースユニットと同一である。例示的实施例において、順方向リンクおよび

逆方向リンクデータ伝送は1.667msec持続である時間スロット上で起る。しかし、逆方向リンク上のデータ伝送が典型的により低いデータ率で起るので、より長い時間ベースユニットが効率を改善するために使用され得る。

【0115】

例示的实施例において、逆方向リンクは2つのチャンネル：パイロット/DRCチャンネルおよびデータチャンネルを支持する。これらの各チャンネルの機能と実行は以下に記述される。パイロット/DRCチャンネルはパイロット信号およびDRCメッセージを伝送するために使用され、データチャンネルは通信量データを伝送するために使用される。

【0116】

本発明の例示的逆方向リンクフレーム構造の図が図14に示される。例示的实施例において、逆方向リンクフレーム構造は図5に示された順方向リンクフレーム構造に似ている。しかし、逆方向リンクにおいてはパイロット/DRCデータおよび通信量データがインフェーズおよび直角チャンネルに同時に伝送される。

【0117】

例示的实施例において、モバイル局6は、モバイル局6が高速データ伝送を受信しているときはいつも各時間スロットでパイロット/DRCチャンネルにDRCメッセージを伝送する。代わりに、モバイル局6が高速データ伝送を受信していないときは、パイロット/DRCチャンネルの一連のスロットはパイロット信号を含む。パイロット信号は、幾つかの機能のため：最初の取得の助けとして、パイロット/DRCおよびデータチャンネルの位相基準として、および閉ループ逆方向リンクパワー制御の源として、受信基地局4により使用される。

【0118】

例示的实施例において、逆方向リンクの帯域幅は1.2288MHzに選択される。この帯域幅はIS-95標準に適合するCDMAシステムのため設計された現存のハードウェアの使用を許容する。しかし、この帯域幅が容量を増加するためおよび/またはシステム要求に適合するために利用され得る。例示的实施例において、IS-95標準により特定されたそれらのように同じ長いPNコードおよび短いPN₁およびPN_Qコードが逆方向リンク信号を拡散するために使用される。例示的实施例において

、逆方向リンクチャンネルはQPSK変調を使用して伝送される。代わりに、QPSK変調は、改良された性能をもたらし得る変調信号のピーク対平均振幅変化を最小化するために使用され得る。異なるシステム帯域幅、PNコード、および変調の試みが熟考され得、本発明の範囲内である。

【0119】

例示的实施例において、パイロット/DRCチャンネルおよびデータチャンネル上の逆方向リンク伝送の伝送パワーは、基地局4で測定されるような逆方向リンク信号の E_b/I_0 が、前述のU. S. 特許No. 5, 506, 109に記述されたような予定の E_b/I_0 設定点に維持される。パワー制御はモバイル局6と通信にある基地局4により維持され、命令は上述されたようにRPCビットとして伝送される。

(14) 逆方向リンクデータチャンネル

本発明の例示的逆方向リンクアーキテクチャのブロック図が図13に示される。データはデータパケットに区分され、エンコーダ612へ供給される。各データパケットについて、エンコーダ612はCRCパリティビットを発生し、コード末尾ビットを挿入し、データを符号化する。例示的实施例において、エンコーダ612は前述のU. S. 特許出願No. 08/743, 688に記述された符号化フォーマットに従ってパケットを符号化する。他の符号化フォーマットがまた使用され得、本発明の範囲内である。エンコーダ612からの符号化されたパケットはパケット内でコード記号を再順序付けするブロックインターリーブ614へ供給される。インターリーブされたパケットはウォルシュカバーでデータをカバーしかつカバーされたデータを利得要素618へ供給する乗算器616へ供給される。利得要素618はデータ率と無関係なビット E_b につき一定エネルギーを維持するためデータをスケール合わせする。利得要素618からのスケール合わせされたデータは、それぞれPN_QおよびPN_Iシーケンスでデータを拡散する乗算器650bおよび650dへ供給される。乗算器650bおよび650dからの拡散されたデータは、それぞれデータを濾波するフィルタ652bおよび652dへ供給される。フィルタ652aおよび652bからの濾波された信号は合計器654aへ供給され、フィルタ652cおよび652dからの濾波された信号は合計器654bへ供給される。合計器654はデータチャンネルからの信号とパイロット/DRCチャンネルからの信号とを合計する。合計器654aおよび654bの出力は、それぞれ

(順方向リンクとして) インフェーズ正弦 $\cos(W_c t)$ および直角正弦 $\sin(W_c t)$ で変調されかつ合計される(図13に示されない) IOUTおよびQOUTをそれぞれ含む。例示的实施例において通信量データは正弦のインフェーズおよび直角位相の両方で伝送される。

【0120】

例示的实施例において、データは長いPNコードおよび短いPNコードで拡散される。長いPNコードは、受信している基地局4が伝送しているモバイル局6を識別できるようにデータをかき混ぜる。短いPNコードはシステム帯域幅の信号を拡散する。長いPNシーケンスは長いコード発生器642により発生され、乗算器646へ供給される。短いPN_IおよびPN_Qシーケンスは短いコード発生器644により発生され、またそれぞれPN_IおよびPN_Q信号を形成するため2組のシーケンスを乗算する乗算器646aおよび646bへそれぞれ供給される。タイミング/制御回路640はタイミング基準を提供する。

【0121】

図13に示されたようなデータチャンネルアーキテクチャの例示的ブロック図は逆方向リンクのデータ符号化および変調を支持する多くのアーキテクチャの1つである。高率データ伝送のため、アーキテクチャは順方向リンク利用多重直交チャンネルのそれがまた使用され得ることに似ている。IS-95標準に適合するCDMAシステムにおける逆方向リンク通信量チャンネルのアーキテクチャのような、他のアーキテクチャがまた熟考され得、本発明の範囲内である。

【0122】

例示的实施例において、逆方向リンクデータチャンネルは表5に作表された4つのデータ率を支持する。付加的なデータ率および/または異なるデータ率が支持され得、本発明の範囲内である。例示的实施例において、逆方向リンクのパケットサイズは表5に示されたようにデータ率に依存している。前述されたU.S.特許出願No. 08/743,688に記述されたように、改良されたデコーダ性能はより大きいパケットサイズのために得られ得る。かくして、表5に表示されたこれらより異なるパケットサイズが性能を改良するために利用され得、本発明の範囲内である。加えて、パケットサイズはデータ率に依存しないパラメタで作られ得る。

【表 5】パイロットおよびパワー制御変調パラメタ

パラメタ	データ率				ユニット
	9.6	19.2	38.4	76.8	
フレーム持続	26.66	26.66	13.33	13.33	msec
データパケット長	245	491	491	1003	ビット
CRC 長	16	16	16	16	ビット
コード末尾ビット	5	5	5	5	ビット
全ビット/パケット	256	512	512	1024	ビット
符号化パケット長	1024	2048	2048	4096	記号
ウォルシュ記号長	32	16	8	4	チップ
必要な要求	ノー	イエス	イエス	イエス	

表 5 に示されるように、逆方向リンクは複数のデータ率を支持する。例示の実施例において、9.6Kbps の最も低いデータ率が基地局 4 で登録上各モバイル局 6 に割り当てられる。例示の実施例において、モバイル局 6 は基地局 4 からの許可を必要とすることなく任意の時間スロットで最も低い率のデータチャンネルにデータを伝送できる。例示の実施例において、より高いデータ率での伝送は、システム負荷、公正および全体のスループットのような一組のシステムパラメタに基礎を置いた選択された基地局 4 により許可される。高速データ伝送の例示的スケジューリング機構は前述の U. S. 特許出願 No. 08/798, 951 に詳細に記述される。

(15) 逆方向リンクパイロット/DRC チャンネル

パイロット/DRC チャンネルの例示的ブロック図が図 13 に示される。DRC メッセージは予定のコーディングフォーマットに従ってメッセージを符号化する DRC エンコーダ 626 へ供給される。間違った順方向リンクデータ率決定がシステムスループット性能に強い影響を与えるので、DRC メッセージの符号化は DRC メッセージの誤りの可能性を十分に低くするため重要である。例示の実施例において、DRC エンコーダ 626 は、3 ビット DRC メッセージを 8 ビットコード語に符号化する率 (8, 4) CRC ブロックエンコーダである。符号化された DRC メッセージは、DRC メッセージが向けられる行き先基地局 4 を 1 つしかなく識別するウォルシュコード

でメッセージをカバーする乗算器628へ供給される。ウォルシュコードはウォルシュ発生器624により供給される。カバーされたDRCメッセージは、メッセージをパイロットデータと乗算する乗算器 (MUX) 630へ供給される。DRCメッセージおよびパイロットデータはそれぞれPN_IおよびPN_Q信号でデータを拡散する乗算器650aおよび650cへ供給される。かくして、パイロットおよびDRCメッセージは正弦のインフェーズおよび直角位相の両方で伝送される。

【0123】

例示的实施例において、DRCメッセージは選択された基地局4へ伝送される。これは選択された基地局4を識別するウォルシュコードでDRCメッセージをカバーすることにより達成される。例示的实施例において、ウォルシュコードは128チップ長である。128チップウォルシュコードの由来は技術において知られている。1つの唯一のウォルシュコードがモバイル局6と通信にある各基地局4に割り当てられる。各基地局4はその割り当てられたウォルシュコードでDRCチャンネルの信号を脱カバーする。選択された基地局4はDRCメッセージを脱カバーすることができ、それに応答して順方向リンクで要求しているモバイル局6へデータを伝送する。これらの基地局4が異なるウォルシュコードを割り当てられるので、他の基地局4は要求されたデータ率がそれらに向けられないことを決定することができる。

【0124】

例示的实施例において、データ通信システムにおける全ての基地局4について逆方向リンクの短いPNコードは同じであり、異なる基地局4を識別するために短いPNシーケンスにオフセットがない。本発明のデータ通信システムは逆方向リンク上でソフトハンドオフを支持する。オフセットのない同じ短いPNコードの使用は、ソフトハンドオフ中多くの基地局4がモバイル局6からの同じ逆方向リンク伝送を受信することを許容する。短いPNコードはスペクトラル拡散を提供するが、基地局4の識別を許容しない。

【0125】

例示的实施例において、DRCメッセージはモバイル局6により要求されたデータ率を運ぶ。例示的实施例において、DRCメッセージは順方向リンクの質（例えばモバイル局6により測定されたようなC/I情報）の表示を運ぶ。モバイル局6は1

つまたはそれ以上の基地局4から順方向リンクパイロット信号を同時に受信でき、各受信されたパイロット信号のC/I測定を実行する。モバイル局6はそれから、現在および前のC/I測定と比較出来る一組のパラメタに基づいた最良の基地局4を選択する。率制御情報は複数の実施例の1つにおいて基地局4へ伝えられ得るDRCメッセージ内に形式化される。

【0126】

第1の実施例において、モバイル局6は要求されたデータ率に基づいてDRCメッセージを伝送する。要求されたデータ率はモバイル局6により測定されたC/Iで満足な性能を生じる最高の支持されたデータ率である。C/I測定から、モバイル局6は最初に満足な性能を生じる最大データ率を計算する。最大データ率はそれから1つの支持されたデータ率に量子化され、要求されたデータ率として指定される。要求されたデータ率に対応しているデータ率索引が選択された基地局4へ伝送される。例示的な支持されたデータ率の組および対応しているデータ率索引が表1に示される。

【0127】

第2の実施例において、モバイル局6は選択された基地局4へ順方向リンク質の表示を伝送し、モバイル局6はC/I測定の量子化された値を表わすC/I索引を伝送する。C/I測定は表にマップされ得、C/I索引と連合される。C/I索引を表わすためより多くのビットを使用することはC/I測定のより細かい量子化を許容する。また、マップすることは直線にできあるいは予め歪められ得る。直線マッピングについて、C/I索引における各増分はC/I測定における対応している増加を表わす。例えば、C/I索引の各段階がC/I測定の2.0 dB増加を表わすことができる。予め歪められたマッピングについて、C/I索引における各増分はC/I測定における異なる増加を表わすことができる。例として、予め歪められたマッピングは、図18に示されるようなC/I分布の累積分布関数（CDF）曲線に合致するようにC/I測定を量子化するために使用され得る。

【0128】

モバイル局6から基地局4へ率制御情報を伝える他の実施例は熟考され、本発明の範囲内である。さらに、率制御情報を表わすため異なる数のビットの使用は

また本発明の範囲内である。多くの明細書をとおして、本発明は簡素化のため、要求されたデータ率を伝えるためにDRCメッセージを使用する第1の実施例の環境で記述される。

【0129】

例示的实施例において、C/I測定はCDMAシステムに使用されるそれに似た方法で順方向リンクパイロット信号で実行され得る。C/I測定を実行する方法および装置は、本発明の譲受人に譲渡され、かつここに引用文献として組込まれた1996年9月27日申請の“スペクトラム拡散通信システムにおけるリンク質を測定する方法および装置”と題するU.S. 特許出願No. 08/722,763に記述される。要約すると、パイロット信号のC/I測定は短いPNコードで受信された信号を脱拡散することにより得られ得る。もしC/I測定のとときと実際のデータ伝送のとときとの間でチャンネル状態が変化したなら、パイロット信号のC/I測定は不正確さを含む。本発明においては、FACビットの使用は、要求されたデータ率を決定するとき、モバイル局6が順方向リンク活動を考慮に取り入れることを許容する。

【0130】

代替の実施例において、C/I測定は順方向リンク通信量チャンネルで実行され得る。通信量チャンネル信号は最初に長いPNコードおよび短いPNコードで脱拡散され、ウォルシュコードで脱カバーされる。データチャンネルの信号のC/I測定は、伝送されたパワーのより大きいパーセンテージがデータ伝送に割り当てられるので、より正確であり得る。モバイル局6により受信された順方向リンク信号のC/Iを測定する他の方法はまた熟考され得、本発明の範囲内である。

【0131】

例示的实施例において、DRCメッセージは時間スロット（図14参照）の始めの半分で伝送される。例示的時間スロット1.667msecのため、DRCメッセージは時間スロットの1024チップまたは0.83msecを含む。時間の残りの1024チップはメッセージを復調および解読するために基地局4により使用される。時間スロットの早い部分におけるDRCメッセージの伝送は、基地局4が同じ時間スロット内でDRCメッセージを解読し、直ぐに続く時間スロットにおいて要求されたデータ率でデータをおそらく伝送することを許容する。短い処理遅れは本発明の通信システム

が運転環境の変化に速やかに適応することを許容する。

【0132】

代わりの実施例において、要求されたデータ率は絶対的基準および相対的基準の使用により基地局4へ伝えられる。この実施例において、要求されたデータ率を含んでいる絶対的基準は周期的に伝送される。絶対的基準は基地局4がモバイル局6により要求された正確なデータ率を決定することを許容する。絶対的基準の伝送間の各時間スロットのために、モバイル局6は、近く起る時間スロットの要求されたデータ率が前の時間スロットの要求されたデータ率より高いか、低いか、または同じかを示す相対的基準を基地局4へ伝送する。モバイル局6は周期的に絶対的基準を伝送する。データ率索引の周期的な伝送は、要求されたデータ率が知られた状態に設定され、相対的な基準の間違った受信が蓄積しないことを確保することを許容する。絶対的基準および相対的基準の使用は、モバイル局6へのDRCメッセージの伝送率を減少できる。要求されたデータ率を伝送するための他のプロトコルが熟考され、本発明の範囲内である。

(16) 逆方向リンクアクセスチャンネル

アクセスチャンネルは登録位相中、基地局4へメッセージを伝送するためにモバイル局6により使用される。例示的实施例において、アクセスチャンネルはモバイル局6によりランダムにアクセスされる各スロットを有するスロットされた構成を使用して実行される。例示的实施例において、アクセスチャンネルはDRCチャンネルと時間多重化される。

【0133】

例示的实施例において、アクセスチャンネルはアクセスチャンネルカプセル内にメッセージを伝送する。例示的实施例において、アクセスチャンネルフレームフォーマットは、タイミングがIS-95標準により特定された20msecフレームの代わりに26.67msecであることを除いて、IS-95標準により特定されたものと同一である。例示的アクセスチャンネルカプセルの図が図15に示される。例示的实施例において、各アクセスチャンネルカプセル712はプリアンブル722、1つまたはそれ以上のメッセージカプセル724、およびパディングビット726を含む。各メッセージカプセル724はメッセージ長さ (MSG LEN) フィールド732、メッセージ本

体734、およびCRCパリティビット736を含む。

(17) 逆方向リンクNACKチャンネル

本発明において、モバイル局6はデータチャンネルにNACKメッセージを送送する。NACKメッセージはモバイル局6により誤りで受信された各パケットとして発生される。例示的实施例において、NACKメッセージは、前述されたU.S. 特許No. 5,504,773に記述されたように、ブランクおよびバースト信号データフォーマットを使用して伝送され得る。

【0134】

本発明はNACKプロトコルの文脈で記述されたが、ACKプロトコルの使用は熟考され得、本発明の範囲内である。

【0135】

好ましい実施例の上記記述は技術に熟練したどんな者にも本発明を作りまたは使用することを可能にするように提供された。これらの実施例に対する種々な変形が技術に熟練した者に既に明らかであり、ここに定義された基本的な原理は発明の能力を使用することなく他の実施例に適用されるかもしれない。かくして、本発明はここに示された実施例に限定されることを意図されず、ここに開示された原理および新規な特徴と合致した最も広い範囲に従わされるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

複数のセル、複数の基地局および複数のモバイル局を含む本発明のデータ通信システムの図である。

【図2】

本発明のデータ通信システムのサブシステムの例示的ブロック図である。

【図3】

本発明の例示的順方向リンクアーキテクチャのブロック図である。

【図4】

本発明の例示的順方向リンクアーキテクチャのブロック図である。

【図5】

本発明の例示的順方向リンクフレーム構造の図である。

【図 6】

例示的順方向通信量チャンネルおよびパワー制御チャンネルの図である。

【図 7】

例示的順方向通信量チャンネルおよびパワー制御チャンネルの図である。

【図 8】

本発明のパンクチャされたパケットの図である。

【図 9】

2つの例示的データパケットフォーマットと制御チャンネルカプセルの図である。

【図 10】

2つの例示的データパケットフォーマットと制御チャンネルカプセルの図である。

【図 11】

2つの例示的データパケットフォーマットと制御チャンネルカプセルの図である。

【図 12】

順方向リンクの高率パケット伝送を示している例示的タイミング図である。

【図 13】

本発明の例示的逆方向リンクアーキテクチャのブロック図である。

【図 14】

本発明の例示的逆方向リンクフレーム構造の図である。

【図 15】

例示的逆方向リンク接続チャンネルの図である。

【図 16】

逆方向リンクの高率データ伝送を示している例示的タイミング図である。

【図 17】

モバイル局の種々の運転状態間の移行を示す例示的状态図である。

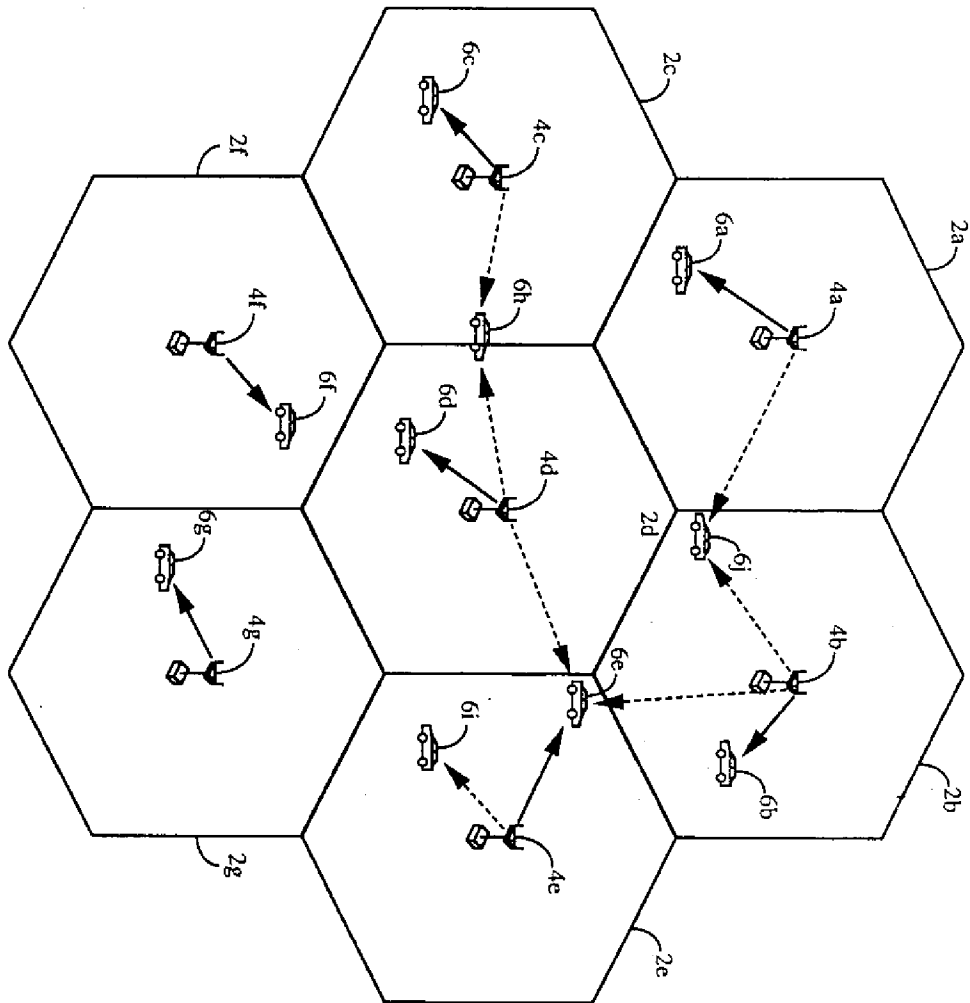
【図 18】

理想的な六角形セルラーレイアウトにおけるC/I分布の累積的な分布関数(CDF)

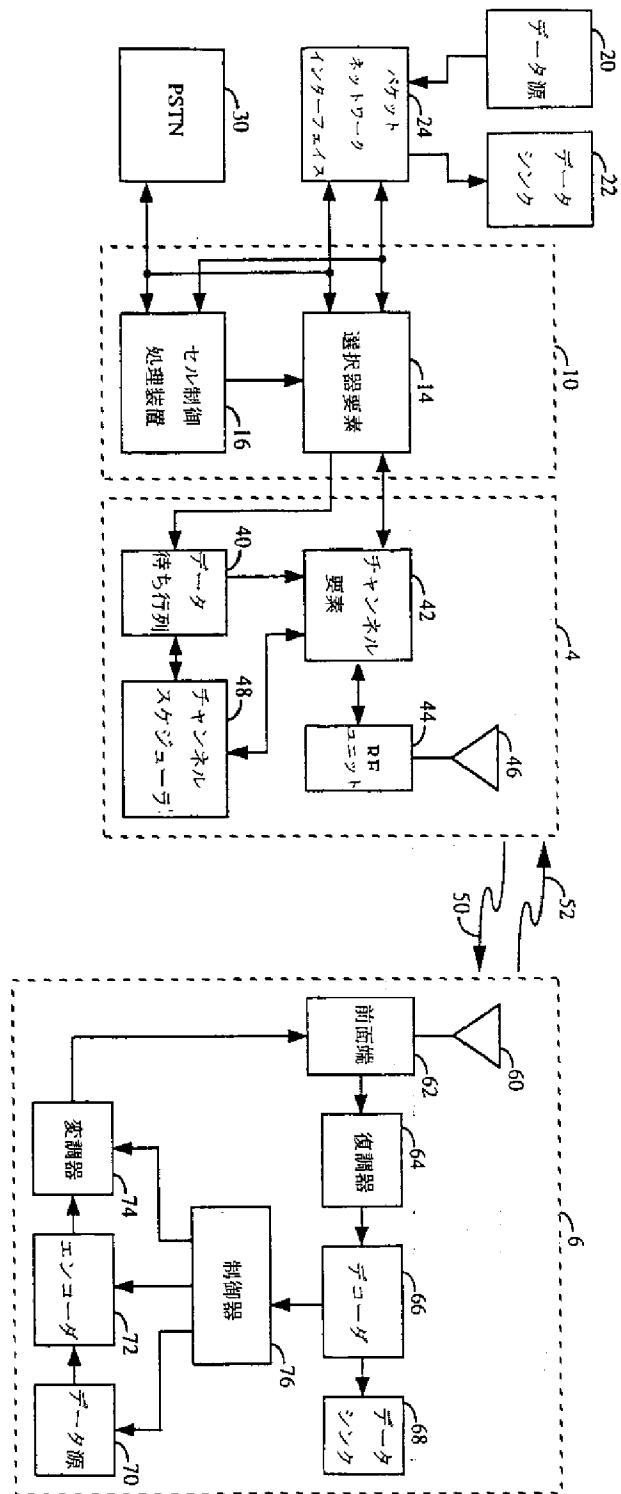
の図である。

【符号の説明】

4…基地局、6…モバイル局、10…基地局制御器、14…選択器要素、16…セル制御処理装置、20…データ源、24…パケットネットワークインターフェイス、40…データ待ち行列、42…チャンネル要素、48…チャンネルスケジューラ、50…順方向リンク、52…逆方向リンク、64…復調器、66…デコーダ、68…データシンク、72…エンコーダ、74…変調器、76…制御器、112…CRCエンコーダ、114…エンコーダ、116…インターリーバ、118…フレームパଙ୍କチャ要素、120…乗算器、122…かき混ぜ器、130…可変率制御器、132、152…ウォルシュカバ要素、134、154…利得要素、160、162…マルチプレクサ、212…合計器、214…複素数乗算器、216…フィルタ、218、236…乗算器、232…長いコード発生器、238…短いコード発生器、304、308…バースト、306…パイロット、410、430…データパケットフォーマット、462…プリアンブル、612…エンコーダ、614…ブロックインターリーバ、616、628、646、650…乗算器、618…利得要素、624…ウォルシュ発生器、626…DRCエンコーダ、640…タイミング制御回路、642…長いコード発生器、644…短いコード発生器、652…フィルタ、654…合計器、712…アクセスチャンネルカプセル。



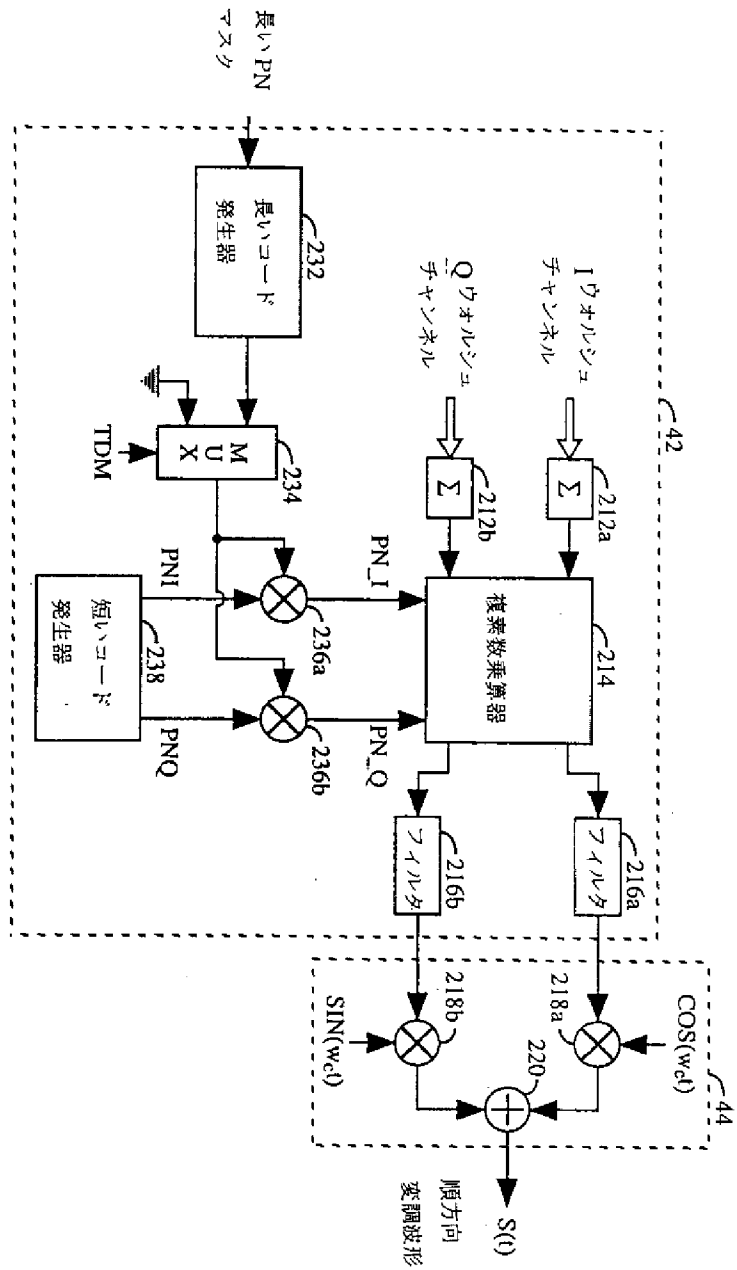
【図 1】



【図 2】

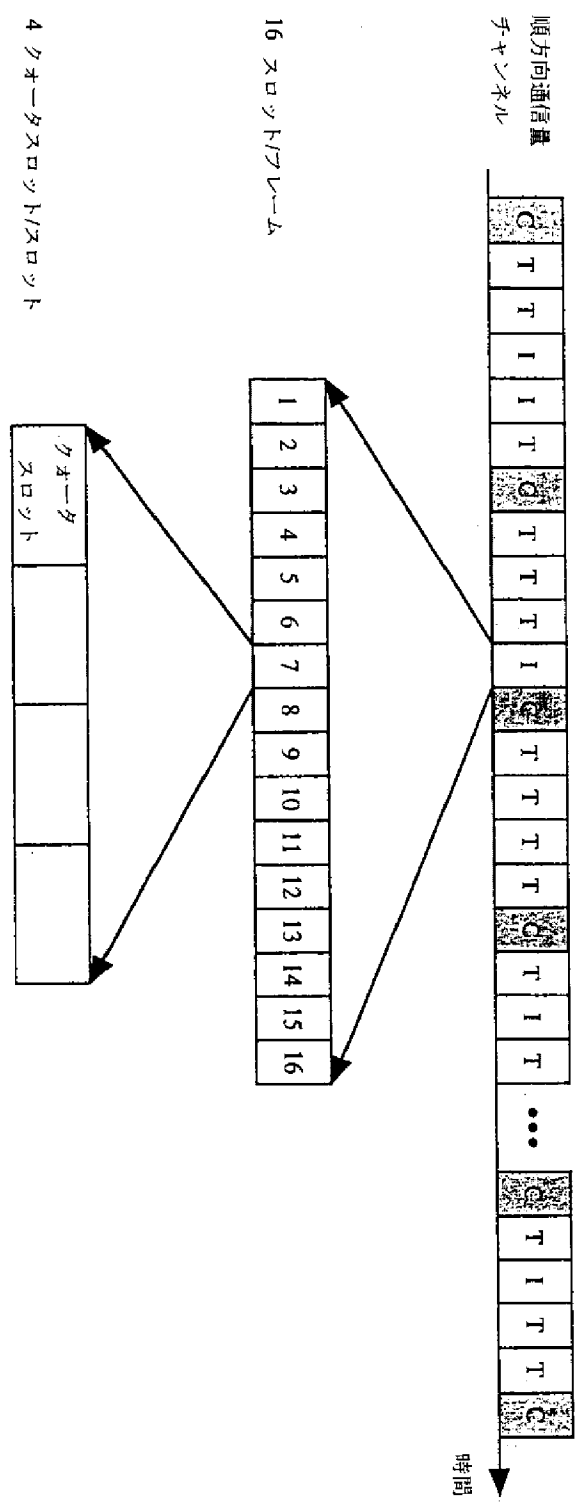


-69-

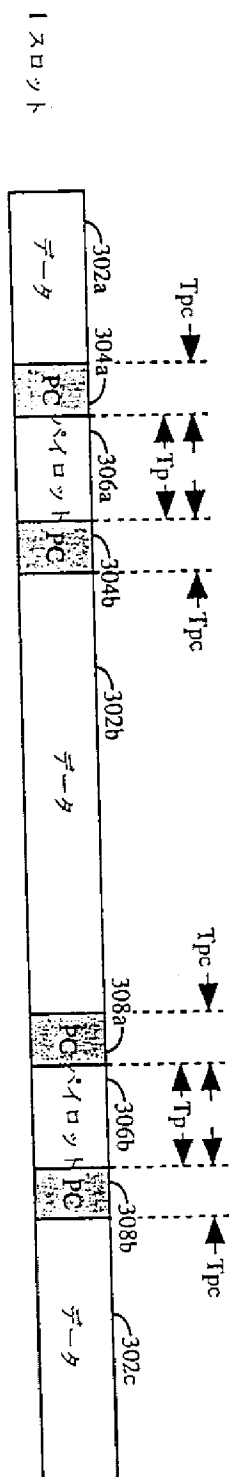


【図4】

遊びフレーム
 I= 通信量フレーム
 T= 制御チャンネルフレーム



【図 5】



スロット

順方向通信量

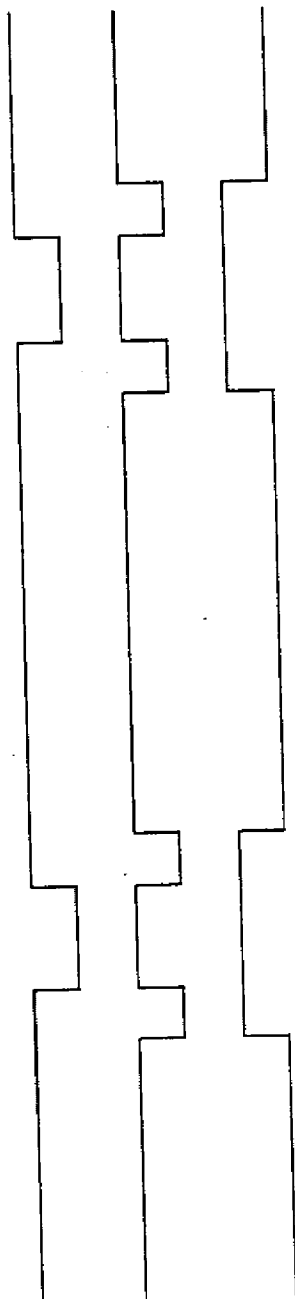
チャンネル

パワー制御

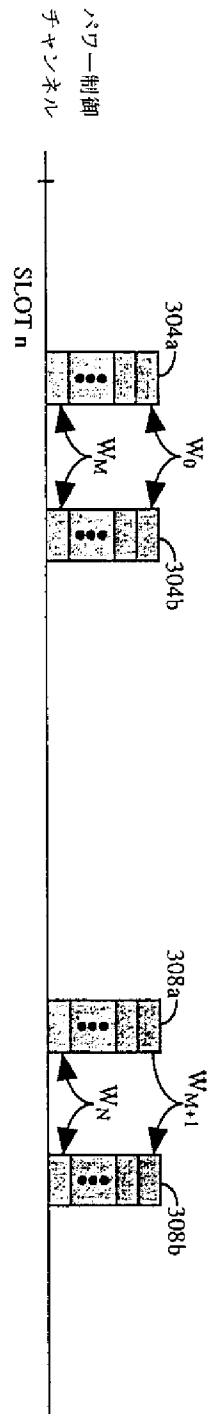
チャンネル

パイロット

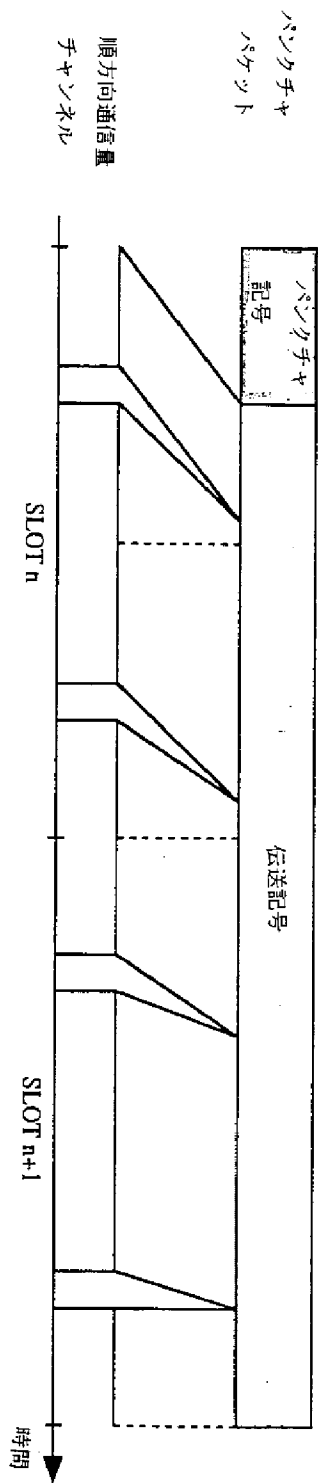
チャンネル



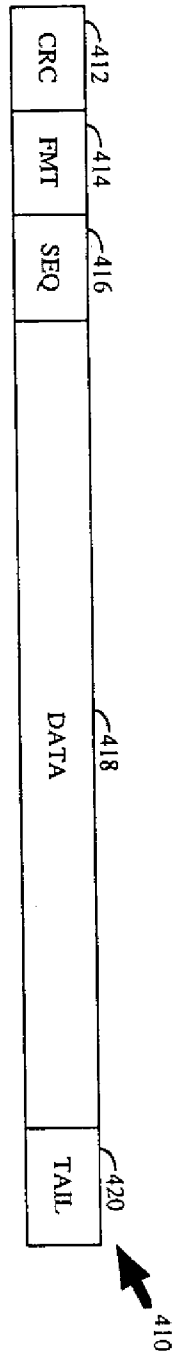
【図 6】

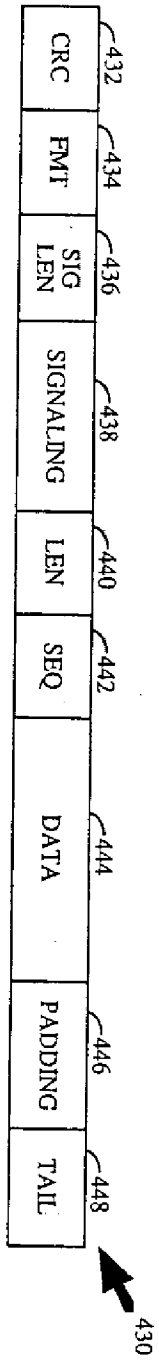


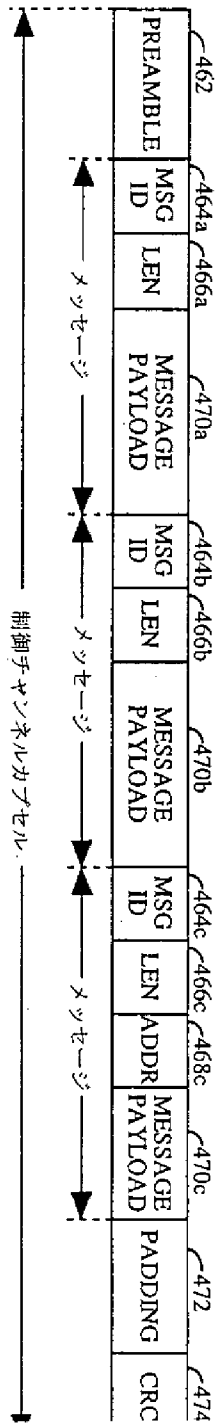
【図 7】

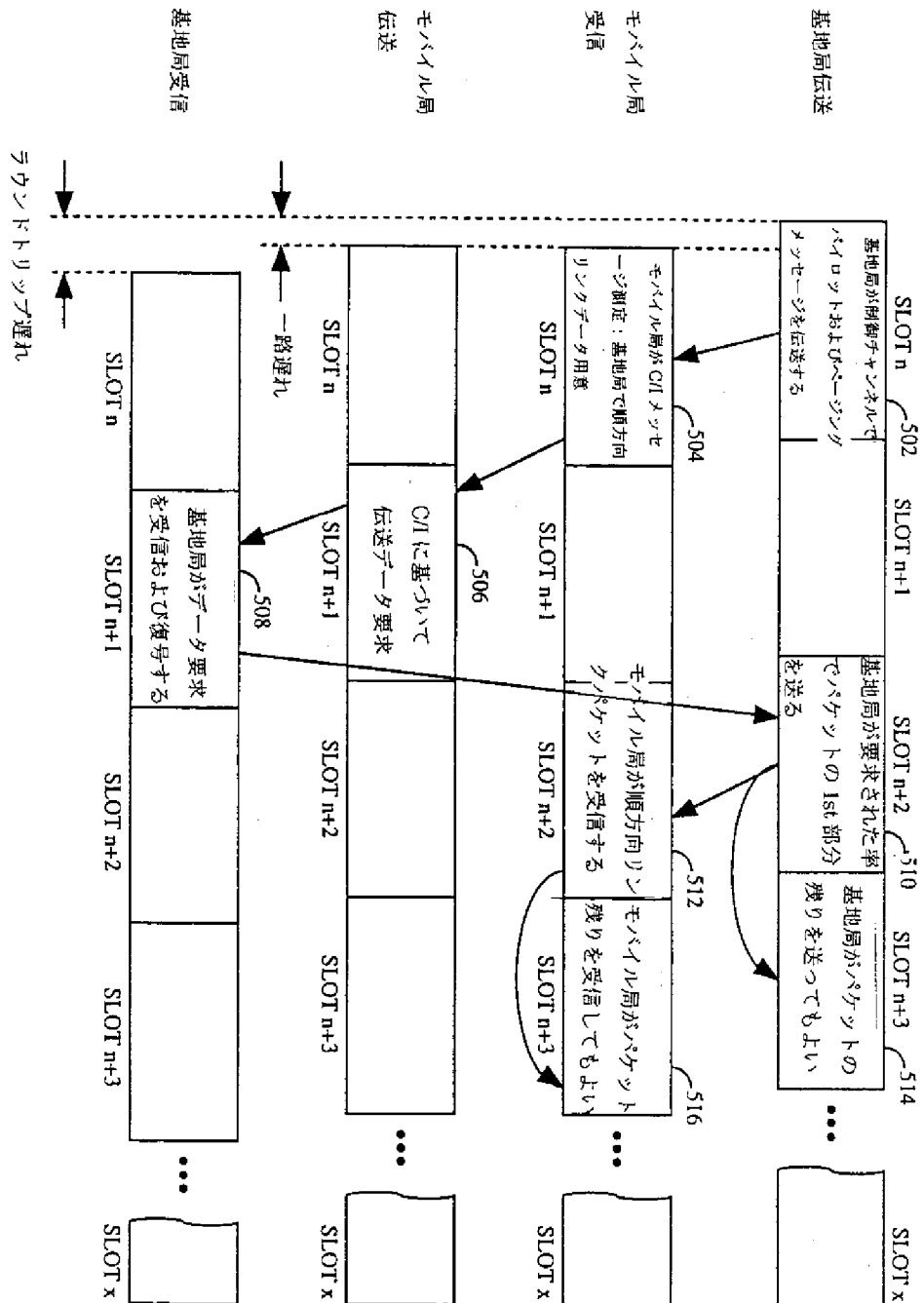


【図 8】

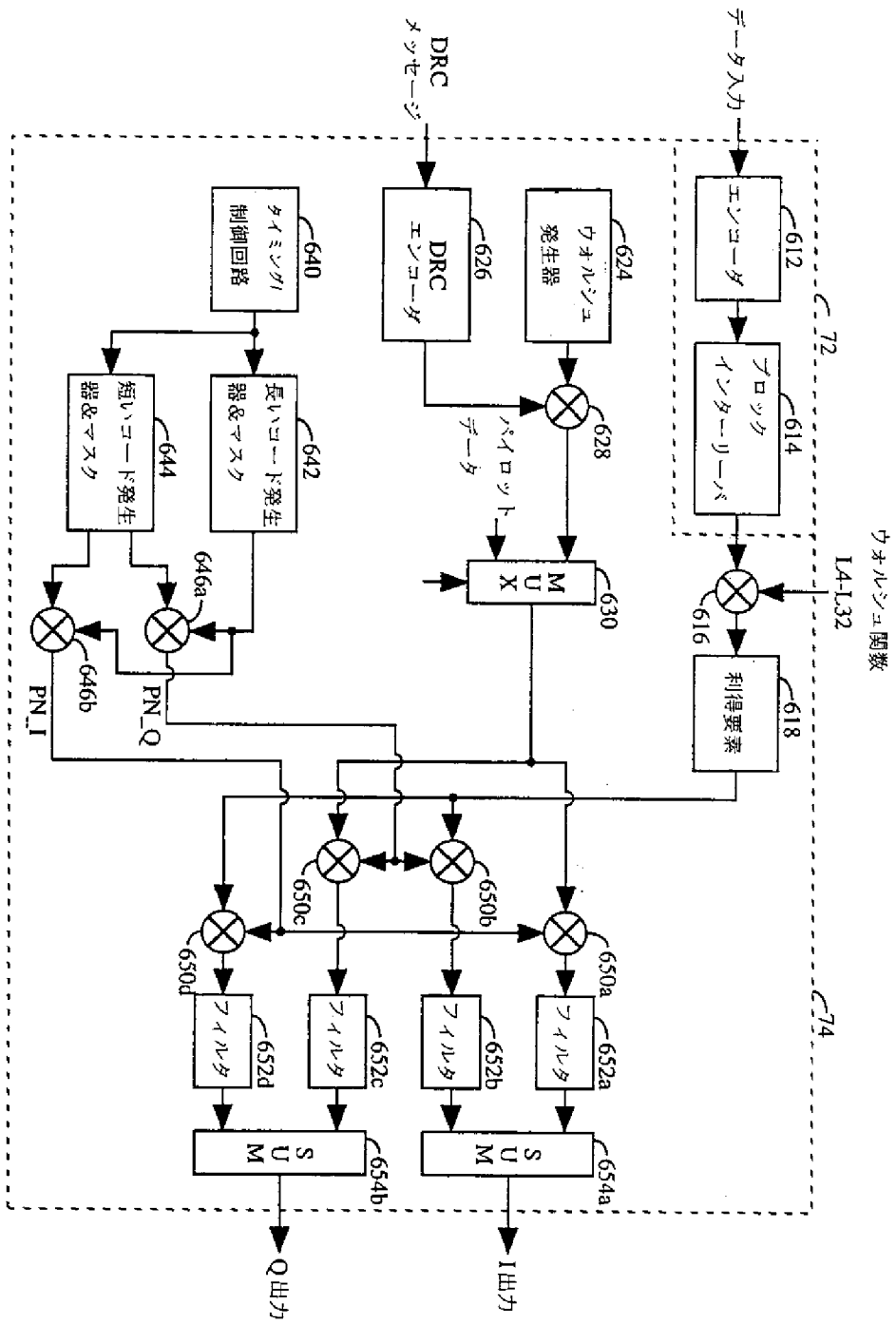




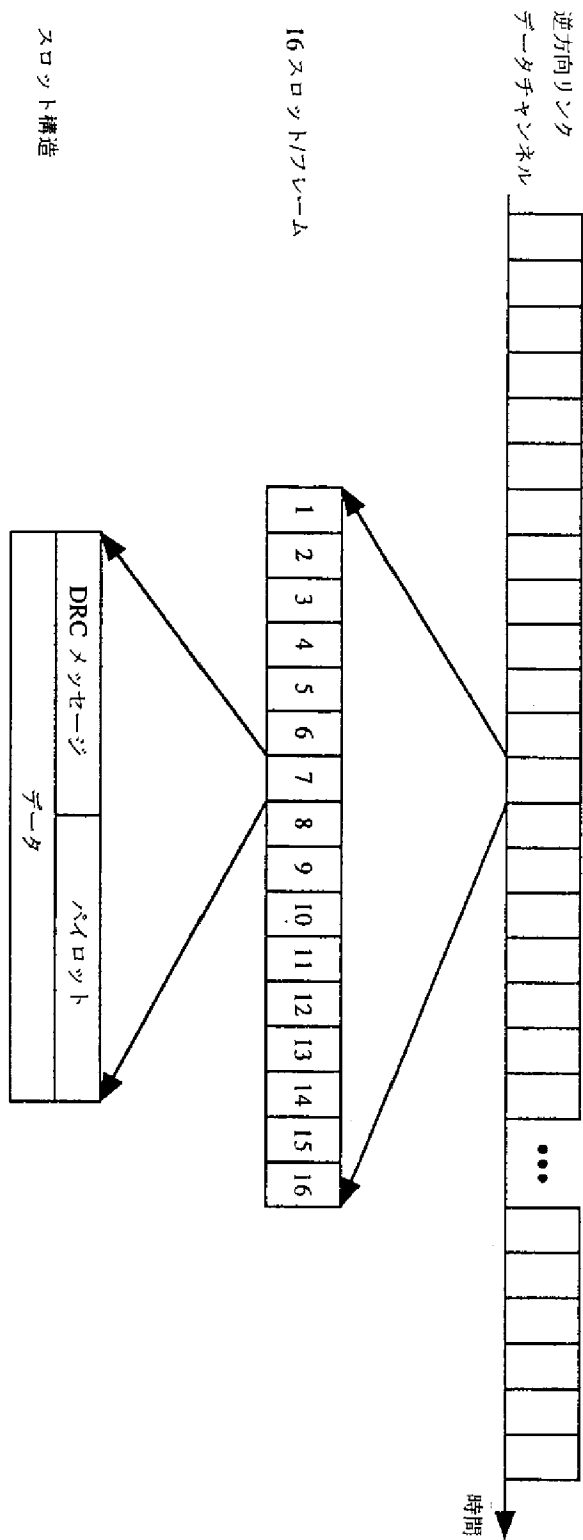




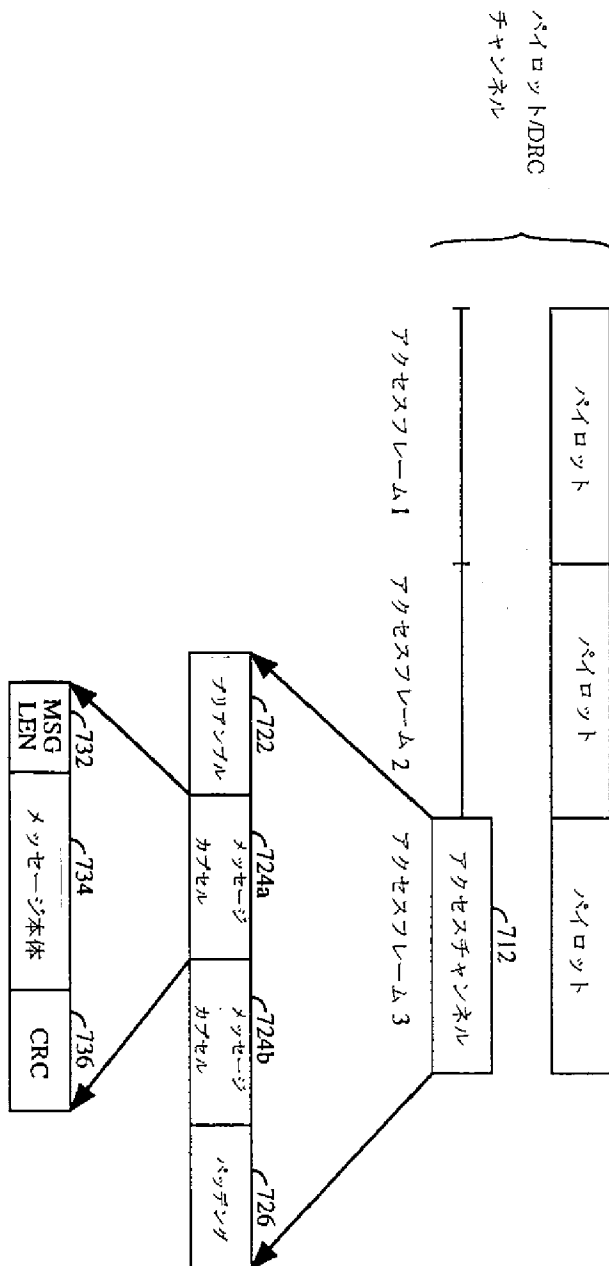
【図 12】



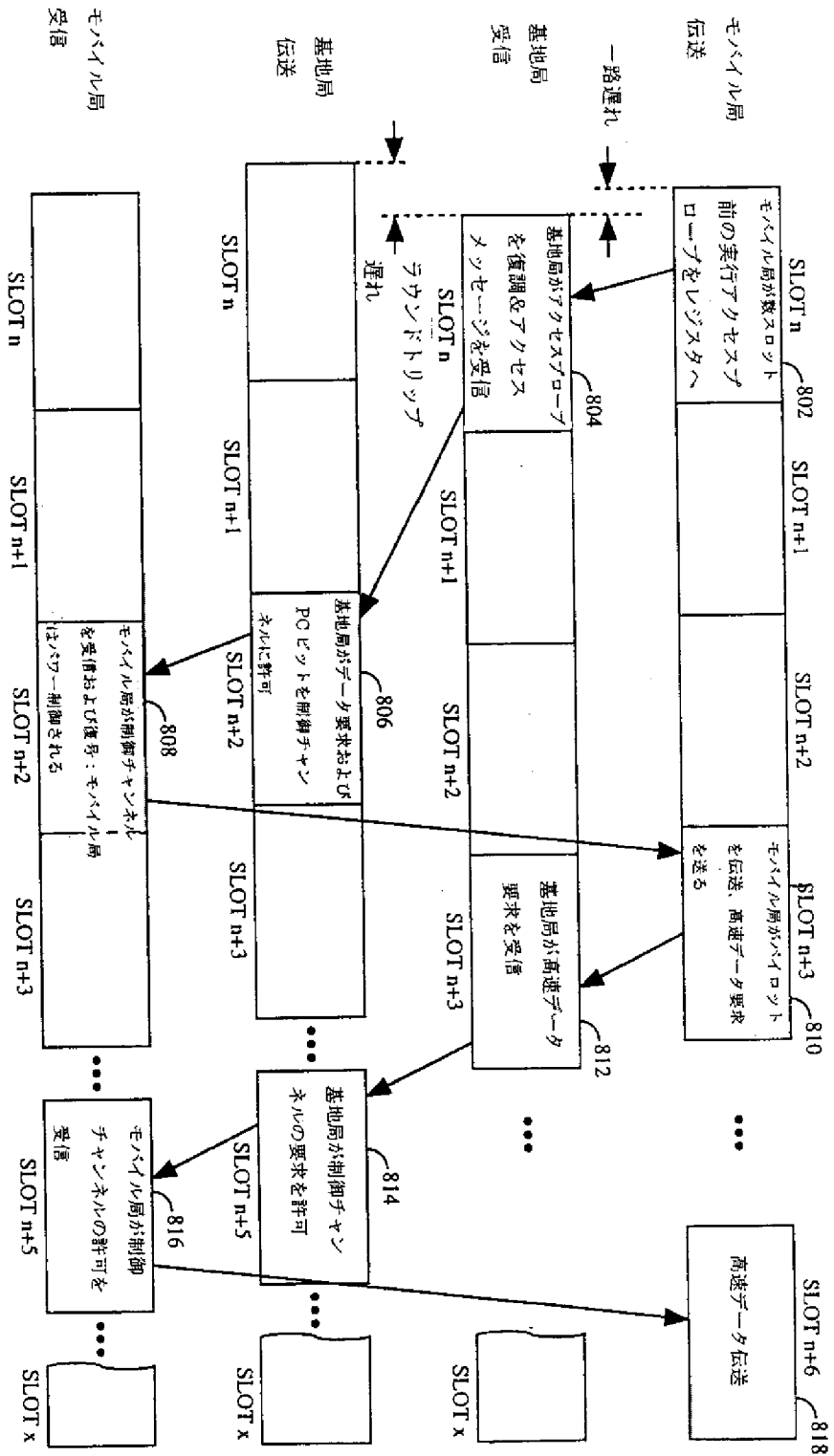
【図13】



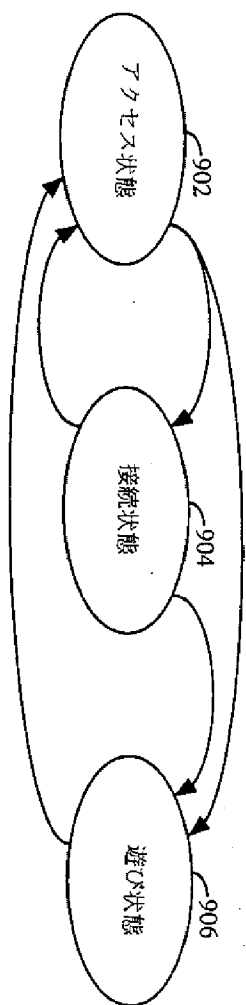
【図 1 4】



【図 15】

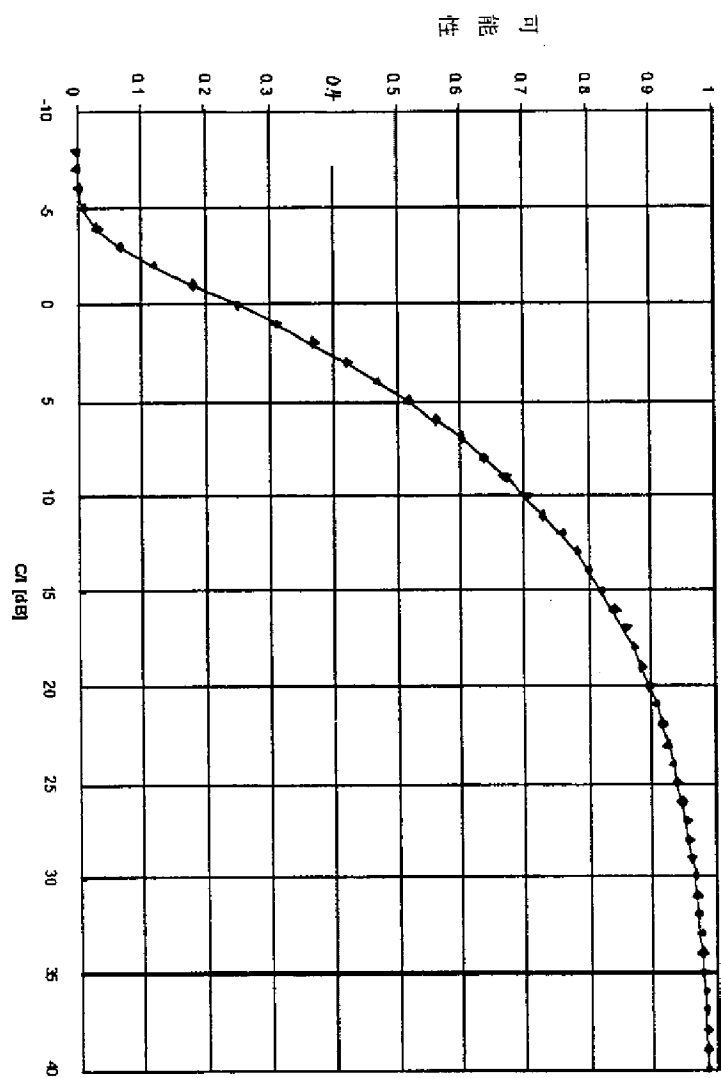


【図 16】



【図 17】

【图 18】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 98/23428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04Q7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 10320 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ; HAEMAELEINEN JARI (FI); VAINIKKA JARI) 4 April 1996	54
A	see page 11, line 16 - page 12, line 17 ----	1,38
A	US 5 638 412 A (TIEDEMANN JR EDWARD G ET AL) 10 June 1997 see column 4, line 39 - column 5, line 50 ----	1,38,49, 54
A	EP 0 779 755 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 18 June 1997 see page 5, line 19 - page 5, line 28 -----	1,38,49

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 1999

Date of mailing of the international search report

07.05.1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5518 Patentstein 2
NL - 2230 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 851 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pham, P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 98/23428

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-55

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/219 (continuation of first sheet (1)) (July 1998)

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

1. Claims: 1-55

An apparatus and method for selecting a base station on the basis of the measured C/I and transmitting a data request to said base station defining the transmission rate to be used.

2. Claims: 56-63

A variable rate transmitter for encoding and modulating data for transmission.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 98/23428

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9610320 A	04-04-96	FI 96557 B	29-03-96
		AU 701594 B	04-02-99
		AU 3523995 A	19-04-96
		CA 2200308 A	04-04-96
		EP 0783826 A	16-07-97
		FI 971269 A	26-03-97
		JP 10511818 T	10-11-98

US 5638412 A	18-06-97	AU 685648 B	22-01-98
		AU 2863695 A	05-01-96
		BR 9505489 A	20-08-96
		CN 1129507 A	21-08-96
		EP 0719491 A	03-07-96
		FI 960195 A	15-01-96
		JP 9502075 T	25-02-97
		WO 9535002 A	21-12-95
US 5818871 A	06-10-98		

EP 0779755 A	18-06-97	JP 9224276 A	26-08-97
		CA 2192925 A	14-06-97
		US 5832368 A	03-11-98

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 シンドフシャヤナ、ナガブフシャナ・ティ
ー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92126 サン・ディエゴ、ダブネイ・ド
ライブ・ナンバー・63、10635

(72)発明者 ホィートレイ、チャールズ・イー・ザ・サ
ード

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92014 デル・マール、カミニト・デル・
バルコ 2208

(72)発明者 ベンダー、ポール・イー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92122 サン・ディエゴ、エンジェル・ア
ベニュー 2879

(72)発明者 ブラック、ピーター・ジェイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92037 ラ・ジョラ、ビラ・ラ・ジョラ・
ドライブ 8558、アパートメント 258

(72)発明者 グロブ、マシュー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92037 ラ・ジョラ、ボルドー・アベニ
ュー 2757

(72)発明者 ヒンダリング、ジュルグ・ケー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92130 サン・ディエゴ、セレナタ・プレ
イス 4655

Fターム(参考) 5K034 EE03 EE11 FF05 HH11 NN13

NN26 PP07

5K067 AA26 AA33 BB21 CC04 CC08

CC10 EE02 EE10 EE24 HH22

HH25